



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0042559

(51)^{2020.01} H04W 8/08; H04W 74/00; H04W 74/08 (13) B

(21) 1-2020-06960

(22) 13/05/2019

(86) PCT/CN2019/086614 13/05/2019

(87) WO 2019/214742 14/11/2019

(30) 201810451021.3 11/05/2018 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/02/2021 395

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

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

(72) TIE, Xiaolei (CN); LUO, Zhihu (CN); LI, Jun (CN); JIN, Zhe (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG, VÀ VẬT
GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-06960

(57) Sáng chế đề cập tới lĩnh vực của các công nghệ truyền thông, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị truyền thông, và vật ghi đọc được bằng máy tính để giảm bớt mức độ phức tạp và chi phí tiếp nhận dữ liệu được thực hiện bởi trạm cơ sở. Phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế bao gồm các bước: tiếp nhận thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} , trong đó T_{max} là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu; xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$, trong đó tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, và trong đó kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là T_s , và $T_s < T_{max}$; và truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L .

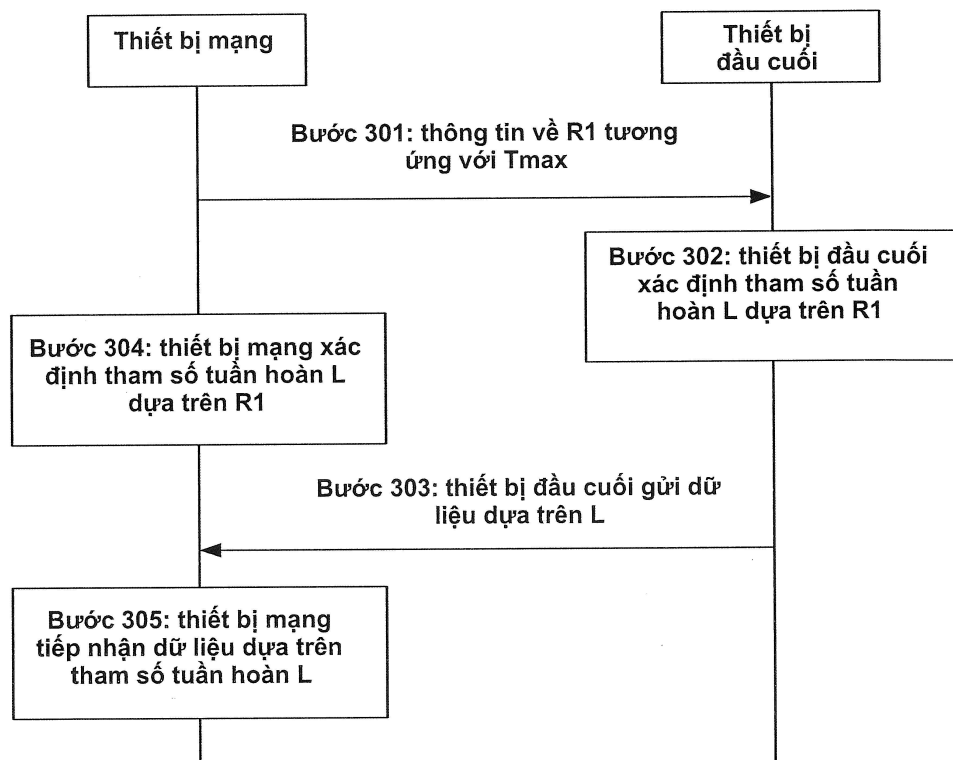


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực của các công nghệ truyền thông, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp truyền dữ liệu, thiết bị truyền thông, và vật ghi đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quy trình truyền dữ liệu, vì phía mạng thường không thể biết về kích thước khối vận chuyển được đầu cuối yêu cầu để truyền dữ liệu, phía mạng thường thông báo cho đầu cuối về TBS cực đại (được ký hiệu là T_{max}) mà đầu cuối được phép sử dụng để truyền dữ liệu. TBS (được ký hiệu là T_s) thường được dùng bởi đầu cuối để truyền dữ liệu có thể nhỏ hơn T_{max} . Để tránh lãng phí tài nguyên và giảm bớt mức tiêu thụ điện năng của đầu cuối, phía mạng thường hỗ trợ đầu cuối khi chọn T_s nhỏ hơn T_{max} để truyền dữ liệu. Do sự đa dạng của hoạt động truyền dữ liệu trên một mạng hiện có, trong trường hợp nêu trên, cách thức để giảm tới mức tối thiểu độ phức tạp xử lý của thiết bị mạng là vấn đề cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị để giảm bớt mức độ phức tạp và chi phí tiếp nhận dữ liệu được thực hiện bởi thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu. Phương pháp này bao gồm các bước: tiếp nhận thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} , trong đó T_{max} là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu; xác định tham số tuần hoàn L

dựa trên $R1$, trong đó tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, và trong đó kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là T_s , và $T_s < T_{max}$; và truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L .

Theo phương pháp truyền dữ liệu của sáng chế, tham số tuần hoàn L có thể được xác định dựa trên $R1$ được chỉ báo bởi thiết bị mạng, vì thế các giá trị của L là giống nhau bất kể giá trị của T_s được dùng bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu, và thiết bị mạng không cần phải giả định các tham số tuần hoàn khác nhau L để xử lý dữ liệu nhận được. Điều này giảm bớt độ phức tạp xử lý và các chi phí tiếp nhận của thiết bị mạng trong quá trình tiếp nhận dữ liệu.

Theo cách tùy chọn, trước bước truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L , phương pháp còn có bước: xác định $R2$ dựa trên T_s , $R1$, và L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L , và $R2$ là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi. Bước truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L có: truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và $R2$.

Theo cách tùy chọn này, số lượng lặp thực tế tính toán được $R2$ của khối vận chuyển có kích thước là T_s là bội số nguyên của L . Điều này có thể đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu cho nhiều ($R2/L$) chu trình gửi hoàn chỉnh, và cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu.

Theo cách tùy chọn, bước tiếp nhận thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} có: tiếp nhận tin nhắn hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response), trong đó thông tin về $R1$ được mang trong tin nhắn RAR. Bước truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L có: truyền dữ liệu nhờ tin nhắn thứ ba, nghĩa là, MSG 3, trong thủ tục truy nhập

ngẫu nhiên dựa trên tham số tuần hoàn L .

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu. Phương pháp này bao gồm các bước: gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} , trong đó T_{max} là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng; xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$, trong đó tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, và trong đó kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là T_s , và $T_s < T_{max}$; và tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L .

Theo phương pháp truyền dữ liệu của sáng chế, tham số tuần hoàn L được dùng bởi thiết bị đầu cuối có thể được xác định dựa trên $R1$ được chỉ báo bởi thiết bị mạng, vì thế các giá trị của L là giống nhau bất kể giá trị của T_s được dùng bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu, và thiết bị mạng không cần phải giả định các tham số tuần hoàn khác nhau L để xử lý dữ liệu nhận được. Điều này giảm bớt độ phức tạp xử lý và các chi phí tiếp nhận của thiết bị mạng trong quá trình tiếp nhận dữ liệu.

Theo cách tùy chọn, trước bước tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L , phương pháp còn có bước: xác định $R2$ dựa trên T_s , $R1$, và L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L , và $R2$ là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu. Bước tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L có: tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và $R2$.

Theo cách tùy chọn này, số lượng lặp thực tế tính toán được $R2$ của khối vận chuyển có kích thước là T_s là bội số nguyên của L . Điều này có thể đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu cho nhiều $(R2/L)$ chu trình gửi hoàn chỉnh, và cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu.

Theo cách tùy chọn, bước gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với Tmax có: gửi tin nhắn hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response) tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về R1 được mang trong tin nhắn RAR. Bước tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L có: tiếp nhận dữ liệu nhờ tin nhắn thứ ba, nghĩa là, MSG 3, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tham số tuần hoàn L.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, theo cách tùy chọn, bước xác định tham số tuần hoàn L dựa trên R1 thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1/2 \rceil)$, trong đó min biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, K là hằng số định trước, và $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, bước xác định R2 dựa trên Ts, R1, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(Ts, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(Ts, R1)$ thỏa mãn công thức $f(Ts, R1) = (Ts / Tmax) * R1$.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu. Phương pháp này bao gồm các bước: tiếp nhận thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với Tmax, trong đó Tmax là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu; xác định R2 dựa trên Ts, R1, và tham số tuần hoàn L, trong đó R2 là bội số nguyên của L, tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, R2 là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi, kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là Ts, $Ts < Tmax$, và $R2 < R1$; và gửi dữ liệu dựa trên R2.

Theo phương pháp truyền dữ liệu của sáng chế, phương pháp để giảm bớt số lượng lặp $R1$ được đề xuất, vì thế khi Ts nhỏ hơn $Tmax$, thiết bị đầu cuối có thể giảm bớt $R1$ để thu được $R2$ (trong đó $R2 < R1$) nhằm giảm bớt mức tiêu thụ điện năng gửi của đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu. Phương pháp này bao gồm các bước: gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với $Tmax$, trong đó $Tmax$ là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu; tính toán $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và tham số tuần hoàn L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L , tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, $R2$ là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi, kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là Ts , $Ts < Tmax$, và $R2 < R1$; và tiếp nhận dữ liệu dựa trên $R2$.

Theo phương pháp truyền dữ liệu của sáng chế, phương pháp để giảm bớt số lượng lặp $R1$ được đề xuất, vì thế khi Ts nhỏ hơn $Tmax$, thiết bị đầu cuối có thể giảm bớt $R1$ để thu được $R2$ (trong đó $R2 < R1$) nhằm giảm bớt mức tiêu thụ điện năng gửi của đầu cuối.

Dựa vào khía cạnh thứ ba và khía cạnh thứ tư, theo cách tùy chọn, bước xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(Ts, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \cdot \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(Ts, R1)$ thỏa mãn công thức $f(Ts, R1) = (Ts / Tmax) * R1$.

Theo cách tùy chọn, giá trị của tham số tuần hoàn L là cố định, hoặc được xác định dựa trên $R1$.

Theo cách tùy chọn, bước xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$ thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1 / 2 \rceil)$, trong đó $\min$ biểu thị phép lấy giá

trị nhỏ nhất, K là hằng số định trước, và $\lceil \cdot \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn này, số lượng lặp thực tế, được tính toán theo quy tắc thiết lập tỷ lệ định trước, của khối vận chuyển có kích thước là T_s là bội số nguyên của L . Điều này có thể đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu cho nhiều ($R2/L$) chu trình gửi hoàn chỉnh, và cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có các chức năng để thực hiện thiết bị đầu cuối theo các thiết kế phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba. Các chức năng này có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm có một hoặc nhiều phần tử tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có các chức năng để thực hiện thiết bị mạng theo các thiết kế phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ tư. Các chức năng này có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm có một hoặc nhiều phần tử tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ này được làm thích ứng để lưu trữ chương trình hoặc các lệnh. Bộ xử lý được làm thích ứng để gọi ra chương trình hoặc lệnh từ bộ nhớ và chạy chương trình hoặc lệnh này, vì thế thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ ba.

Theo cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể còn có bộ thu-phát được làm thích ứng để hỗ trợ thiết bị truyền thông trong việc gửi và nhận dữ liệu, tín hiệu, hoặc thông tin theo phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, ví dụ, tiếp nhận thông tin về $R1$ hoặc gửi dữ liệu.

Theo cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là một bộ phận của thiết bị trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, hệ thống chip trong hệ thống đầu cuối. Theo cách tùy chọn, hệ thống chip được làm thích ứng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi thực hiện các chức năng theo các khía cạnh như nêu trên, ví dụ, tạo ra, nhận, gửi, hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin theo các phương pháp nêu trên. Trong một thiết kế khả dĩ, hệ thống chip còn có bộ nhớ, và bộ nhớ này được làm thích ứng để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết đối với thiết bị đầu cuối. Hệ thống chip có chip, và có thể còn có một thiết bị hoặc cấu trúc mạch riêng biệt khác.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ này được làm thích ứng để lưu trữ chương trình hoặc các lệnh. Bộ xử lý được làm thích ứng để gọi ra chương trình hoặc các lệnh từ bộ nhớ và chạy chương trình hoặc các lệnh, vì thế thiết bị truyền thông có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ hai hoặc khía cạnh thứ tư.

Theo cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể còn có bộ thu-phát được làm thích ứng để hỗ trợ thiết bị truyền thông trong việc gửi và nhận dữ liệu, tín hiệu, hoặc thông tin theo phương pháp theo khía cạnh thứ hai, ví dụ, gửi thông tin về R1 hoặc tiếp nhận dữ liệu.

Theo cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là một bộ phận của thiết bị trong thiết bị mạng, ví dụ, hệ thống chip trong hệ thống mạng. Theo cách tùy chọn, hệ thống chip được làm thích ứng để hỗ trợ thiết bị mạng khi thực hiện các chức năng theo các khía cạnh như nêu trên, ví dụ, tạo ra, nhận, gửi, hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin theo các phương pháp nêu trên. Trong một thiết kế khả dĩ, hệ thống chip còn có bộ nhớ, và bộ nhớ này được làm thích ứng để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết đối với thiết bị mạng. Hệ thống chip có chip, và có

thể còn có một thiết bị hoặc cấu trúc mạch riêng biệt khác.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh. Khi các lệnh được chạy trên một máy tính, máy tính này có thể thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo khía cạnh thứ nhất, các cách thức tùy chọn theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, các cách thức tùy chọn theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, các cách thức tùy chọn theo khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thức tùy chọn theo khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa các lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên một máy tính, máy tính này có thể thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo khía cạnh thứ nhất, các cách thức tùy chọn theo khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, các cách thức tùy chọn theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, các cách thức tùy chọn theo khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thức tùy chọn theo khía cạnh thứ tư.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các giá trị của tham số tuần hoàn L theo kỹ thuật đã biết;

Fig.3 là lưu đồ 1 của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ 2 của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ 3 của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.6A là lưu đồ 4 của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương

án của sáng chế;

Fig.6B là lưu đồ 5 của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị truyền thông theo sáng chế; và

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của một thiết bị truyền thông khác theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thuật ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ báo rằng có thể có ba mối tương quan. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu thị ba trường hợp sau đây: chỉ có A, có cả A và B, và chỉ có B.

Phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống LTE, hệ thống tiến hóa dài hạn cải tiến (LTE-A: LTE Advanced), và hệ thống phát triển tiếp theo của hệ thống LTE, ví dụ, hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (5G), hệ thống vô tuyến mới (NR: New Radio), và hệ thống mạng cục bộ không dây thế hệ tiếp theo.

Ví dụ, Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông theo sáng chế. Phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống truyền thông bất kỳ có ít nhất một thiết bị mạng và ít nhất một thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể là trạm cơ sở (BS: Base Station) hoặc thiết bị trạm thu-phát cơ sở (BTS: Base Transceiver Station), và là thiết bị được triển khai trên mạng truy nhập vô tuyến và được làm thích ứng để cung cấp chức năng truyền thông không dây cho thiết bị đầu cuối. Trong các hệ thống sử dụng các công nghệ truy nhập khác nhau, thiết bị có chức năng trạm cơ sở có thể có các tên khác nhau. Ví dụ, thiết bị được gọi là NodeB cải tiến (evolved NodeB, eNB hoặc eNodeB) trên mạng LTE, NodeB (Node B) trên mạng truyền thông thế hệ thứ ba (3G), là gNB đối với

hệ thống truyền thông thể hệ thứ năm, hoặc tên gọi tương tự. Để dễ mô tả, các thiết bị nêu trên có chức năng trạm cơ sở được gọi chung là thiết bị mạng theo sáng chế.

Thiết bị đầu cuối theo sáng chế có thể bao gồm các thiết bị cầm tay, thiết bị gắn trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị tính toán, điện thoại thông minh, đồng hồ thông minh, máy tính bảng, và thiết bị tương tự khác nhau có chức năng truyền thông không dây. Để dễ mô tả, các thiết bị nêu trên được gọi chung là thiết bị đầu cuối theo sáng chế.

Phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế có thể được áp dụng cho trường hợp truyền dữ liệu: thiết bị mạng không thể biết về kích thước khối vận chuyển được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu, và do đó, phát rộng kích thước khối vận chuyển cực đại (TBS: Transport Block Size) cố định nhờ tin nhắn hệ thống để chỉ báo kích thước khối vận chuyển cực đại (được ký hiệu là T_{max}) mà thiết bị đầu cuối được phép sử dụng để truyền dữ liệu.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thường gửi dữ liệu ở chế độ truyền lặp lại tuần hoàn (Cyclic Repetition). Chế độ truyền này liên quan tới hai tham số: số lượng lặp R và tham số tuần hoàn L . R là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong mỗi một trong số các (giả sử là X) đơn vị thời gian mà khối vận chuyển (TB: Transport Block) được dùng bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với. R có thể được hiểu là tổng số lần truyền lặp lại của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu.

L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp. Cụ thể là, khi gửi dữ liệu dựa trên R , sau khi thiết lập ánh xạ khối vận chuyển với X đơn vị thời gian, thiết bị đầu cuối không lặp lại, trong R lần, một chu trình gửi của X đơn vị thời gian mang nội dung khác nhau. Để thay thế, nội dung được mang trong mỗi

một trong số X đơn vị thời gian được lặp lại trước trong L đơn vị thời gian liên tiếp, thông tin trong X đơn vị thời gian được gửi trong một chu trình gửi của $X * L$ đơn vị thời gian, và tiếp đó chu trình gửi được lặp lại trong $\lfloor R/L \rfloor$ lần, trong đó $\lfloor \cdot \rfloor$ biểu thị phép làm tròn xuống. Ở đây, cần phải hiểu rằng các phiên bản dư thừa (RV: Redundancy Version) của các chu trình gửi khác nhau có thể là khác nhau. Ví dụ, RV của chu trình gửi thứ j là $rv_{idx}(j) = 2 \bmod (rv_{DCI} + j, 2)$, trong đó rv_{DCI} là RV ban đầu, và có thể được chỉ báo trong hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response) hoặc thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI: Downlink Control Information).

Theo kỹ thuật đã biết, giá trị của L được xác định dựa trên số lượng lặp R được dùng thực tế bởi thiết bị đầu cuối, và mối tương quan giữa R và L thỏa mãn công thức $L = \min(4, \lceil R/2 \rceil)$, trong đó $\lceil \cdot \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Chế độ gửi lặp lại tuần hoàn trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dải hẹp (NPUSCH: Narrowband Physical Uplink Shared Channel) trong mạng lưới vạn vật kết nối Internet dải hẹp (NB-IoT: Narrow Band Internet of Things) được sử dụng theo một ví dụ. Khối vận chuyển (hoặc từ mã (Codeword)) tương ứng với NPUSCH được thiết lập ánh xạ với N_{RU} đơn vị tài nguyên (RU: Resource Unit), và một trong số N_{RU} RU tương ứng với N_{slots}^{UL} khe (Slot) về khía cạnh thời gian. Do đó, nội dung của một khối vận chuyển NPUSCH được thiết lập ánh xạ với $N_{RU} * N_{slots}^{UL}$ khe.

Giả sử rằng $R1$ là số lượng lặp R được chỉ báo bởi thiết bị mạng, và $R2$ là tổng số lượng lặp thực tế tương ứng với T_s đã chọn. Tham số tuần hoàn L được tính toán dựa trên $R2$: $L = \min(4, \lceil R2/2 \rceil)$. Khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và $R2$, khối vận chuyển NPUSCH được gửi sau cùng trong N khe NB-IoT liên kết lên liên tiếp, trong đó

$N=R2*N_{RU}*N_{slots}^{UL}$. Để dễ mô tả, N khe liên kết lên liên tiếp được đánh số và được ký hiệu là N_i , trong đó $i = 0, 1, 2, 3, \dots$, hoặc N. Trong khi gửi, N khe được chia thành $R2/L$ nhóm, và từng nhóm này có B khe liên kết lên liên tiếp, trong đó $B=L*N_{RU}*N_{slots}^{UL}$. Nội dung của khối vận chuyển NPUSCH và được thiết lập ánh xạ với khe thứ $\left\lfloor \frac{b}{L} \right\rfloor$ (trong đó $b = 0, 1, 2, \dots$, hoặc $B - 1$) được gửi trong L khe liên kết lên, và các số tương ứng với L khe liên kết lên N_i là $i = jB + 2L \left\lfloor \frac{b}{2L} \right\rfloor + 2l + \text{mod} \left(\left\lfloor \frac{b}{L} \right\rfloor, 2 \right), l = 0, 1, \dots, L - 1$.

Tương ứng với sáng chế, theo ví dụ như nêu trên, khối vận chuyển NPUSCH được thiết lập ánh xạ với X đơn vị thời gian, trong đó đơn vị thời gian là hai khe (nghĩa là, một khung con), và X là $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor$. Một chu trình gửi tương ứng với một nhóm theo ví dụ này. Nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian (khung con) được lặp lại trong L khung con liên tiếp trong một chu trình gửi. Sau khi nội dung trong $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor * L$ khung con được gửi trong một chu trình gửi của $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor * L$ khung con (nghĩa là, $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor * L * 2$ khe), chu trình gửi được lặp lại trong $R2/L$ lần. Ở đây, cần phải hiểu rằng các RV của các chu trình gửi khác nhau có thể là khác nhau. Ví dụ, RV của chu trình gửi thứ j là $rv_{idx}(j) = 2 \text{gmod}(rv_{DCI} + j, 2)$, trong đó rv_{DCI} là RV ban đầu, và có thể được chỉ báo trong RAR hoặc DCI.

Tuy nhiên, trong một số trường hợp, Tmax được chỉ báo bởi thiết bị mạng có thể lớn hơn kích thước khối vận chuyển được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu. Để tránh lãng phí tài nguyên và giảm bớt mức tiêu thụ điện năng của đầu cuối, thiết bị mạng thường hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi chọn Ts (chỉ báo kích thước khối vận chuyển được dùng thực tế

bởi thiết bị đầu cuối để gửi dữ liệu) nhỏ hơn T_{max} để truyền dữ liệu. Khi thiết bị mạng lập lịch biểu tài nguyên liên kết lên cho thiết bị đầu cuối, số lượng lặp đã chỉ báo $R1$ tương ứng với T_{max} được chỉ báo bởi thiết bị mạng. Nói cách khác, khi kích thước khối vận chuyển được dùng bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu là T_{max} ($T_s = T_{max}$), thiết bị đầu cuối có thể gửi dữ liệu dựa trên $R1$ (sử dụng $R1$ làm số lượng lặp để gửi). Nếu T_s được dùng thực tế bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu nhỏ hơn T_{max} , thiết bị đầu cuối giảm bớt $R1$ nhằm giảm bớt mức tiêu thụ điện năng gửi của thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, số lượng lặp R (giả sử là $R2$) được dùng thực tế bởi thiết bị đầu cuối có thể nhỏ hơn $R1$, và có thể được tính toán theo quy tắc định trước.

Khi T_s đã chọn nhỏ hơn T_{max} , theo một cơ chế hiện có, giá trị của L được xác định dựa trên số lượng lặp $R2$ được dùng thực tế bởi thiết bị đầu cuối, và mối tương quan giữa $R2$ và L thỏa mãn công thức $L = \min(4, \lceil R2/2 \rceil)$, trong đó $\lceil \cdot \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên. Khi T_s đã chọn bởi đầu cuối là khác nhau, $R2$ thay đổi tương ứng, và giá trị của L cũng có thể thay đổi. Khi L thay đổi, độ dài của chu trình gửi cũng thay đổi.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, giả sử khối vận chuyển được dùng bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với bốn đơn vị thời gian, và nội dung được mang trong bốn đơn vị thời gian được biểu thị bằng 0, 1, 2, và 3. Khi $T_s = T_{max} = 1000$ bit (bit), và $R2 = R1 = 16$, $L = 4$, một chu trình gửi có $4 * 4 = 16$ đơn vị thời gian, và có tổng số bốn chu trình gửi. Trong một chu trình gửi, từng nội dung 0, 1, 2, và 3 được lặp lại trong bốn đơn vị thời gian liên tiếp.

Khi $T_s = 776$ bit, và $R2$ tương ứng với T_s là 12, $L = 4$, một chu trình gửi có $4 * 4 = 16$ đơn vị thời gian, và có tổng số ba chu trình gửi. Trong một chu trình gửi, từng nội dung 0, 1, 2, và 3 được lặp lại trong bốn đơn vị thời gian liên tiếp.

Khi $T_s = 536$ bit, và $R_2 = 8$, $L = 4$, một chu trình gửi có $4 * 4 = 16$ đơn vị thời gian, và có tổng số hai chu trình gửi. Trong một chu trình gửi, từng nội dung 0, 1, 2, và 3 được lặp lại trong bốn đơn vị thời gian liên tiếp.

Khi $T_s = 328$ bit, và $R_2 = 4$, $L = 2$, một chu trình gửi có $4 * 2 = 8$ đơn vị thời gian, và có tổng số hai chu trình gửi. Trong một chu trình gửi, từng nội dung 0, 1, 2, và 3 được lặp lại trong hai đơn vị thời gian liên tiếp.

Cần phải hiểu rằng khi $T_s = 328$ bit, giá trị của L và độ dài của chu trình gửi là khác với độ dài khi $T_s = 1000$ bit, $T_s = 776$ bit, và $T_s = 328$ bit. Vì thiết bị mạng không biết giá trị cụ thể của T_s , khi tiếp nhận dữ liệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng cần phải có, dựa trên các giá trị khác nhau của T_s , các giá trị của L và các độ dài của chu trình gửi tương ứng với các giá trị khác nhau của T_s , và nỗ lực để thực hiện kết hợp và giải điều biến tín hiệu đối với dữ liệu được gửi bởi đầu cuối. Điều này tạo ra độ phức tạp xử lý và các chi phí tiếp nhận tương đối cao của thiết bị mạng trong quá trình tiếp nhận dữ liệu.

Trên cơ sở này, sáng chế đề xuất phương pháp truyền dữ liệu. Các giá trị của L là giống nhau bất kể giá trị của T_s được dùng bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu, và thiết bị mạng không cần phải giả định các tham số tuần hoàn khác nhau L để xử lý dữ liệu nhận được. Điều này giảm bớt độ phức tạp xử lý và các chi phí tiếp nhận của thiết bị mạng trong quá trình tiếp nhận dữ liệu.

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này có các bước sau đây.

Bước 301: thiết bị mạng gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp R_1 tương ứng với T_{max} .

Thông tin về R_1 có thể trực tiếp chỉ báo giá trị của R_1 , hoặc có thể là chỉ số (Index), và thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên tương ứng định trước, giá trị của R_1 tương ứng với chỉ số này.

Bước 302: thiết bị đầu cuối xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$.

Theo sáng chế, sau khi thu được $R1$ được chỉ báo bởi thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định L dựa trên $R1$. Ví dụ, $R1$ và L có thể thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1/2 \rceil)$, trong đó K là hằng số định trước, và biểu thị giá trị lớn nhất được cho phép.

Theo cách tùy chọn, $R1$ và L theo cách khác có thể thỏa mãn mối tương quan sau đây:

khi $R1 \geq M$, $L = \min(K, \lceil R1/2 \rceil)$; hoặc

khi $R1 < M$, $L = 1$; trong đó M là ngưỡng định trước, ví dụ, $M = 8$.

Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị đầu cuối xác định tham số tuần hoàn L dựa trên cấu hình hoặc chỉ báo của thiết bị mạng. Ví dụ, số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} và tham số tuần hoàn L được thiết lập cấu hình hoặc được chỉ báo bởi thiết bị mạng.

Bước 303: thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu dựa trên L .

Theo sáng chế, vì $R1$ là số lượng lặp được xác định bởi thiết bị mạng, L được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên $R1$ là giống nhau bất kể việc T_s được dùng bởi đầu cuối có nhỏ hơn T_{max} hay không.

Nói cách khác, khi $T_s < T_{max}$, tham số tuần hoàn L được dùng bởi thiết bị đầu cuối được xác định dựa trên số lượng lặp $R1$, và không thay đổi với T_s .

Bước 304: thiết bị mạng xác định L dựa trên $R1$.

Bước 305: thiết bị mạng tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L .

Cách thức cụ thể để xác định L bởi thiết bị mạng dựa trên $R1$ là giống như cách thức để xác định L bởi thiết bị đầu cuối dựa trên $R1$. Do đó, thiết bị mạng có thể biết rõ về giá trị của L được dùng bởi thiết bị đầu cuối, và tiếp nhận chính xác, dựa trên L đã xác định, dữ liệu được gửi bởi thiết bị

đầu cuối. Thiết bị mạng không cần phải giả định các giá trị khác nhau của T_s để tính toán các giá trị của L có thể được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối, và nỗ lực để tiếp nhận dữ liệu dựa trên các giá trị khác nhau đã tính toán của L . Điều này giảm bớt độ phức tạp xử lý và các chi phí tiếp nhận của thiết bị mạng trong quá trình tiếp nhận dữ liệu.

Theo cách tùy chọn, có dựa vào Fig.3, như được thể hiện trên Fig.4, trước khi bước 303 được thực hiện, phương pháp này còn có bước:

Bước 306: thiết bị đầu cuối xác định R_2 dựa trên T_s , R_1 , và L , trong đó R_2 là bội số nguyên của L .

Thiết bị đầu cuối có thể xác định T_s dựa trên T_{max} và dung lượng dữ liệu của dữ liệu cần được truyền.

Ví dụ, đầu cuối có thể xác định trước tập hợp TBS tương ứng $\{T_1, T_2, T_3, T_4\}$ dựa trên T_{max} , và tiếp đó chọn, từ tập hợp làm T_s , TBS nhỏ nhất có thể mang dung lượng dữ liệu của dữ liệu. Ví dụ, tập hợp TBS tương ứng với T_{max} có thể được thể hiện trên Bảng 1.

Bảng 1

T_{max}	328	408	504	584	680	808	936	1000
T1	328	328	328	328	328	328	328	328
T2		408	408	408	456	504	504	536
T3			504	504	584	680	712	776
T4				584	680	808	936	1000

Giả sử $T_{max} = 1000$ bit. Từ Bảng 1, có thể thấy rằng khi $T_{max} = 1000$ bit, tập hợp TBS là $\{T_1 = 328, T_2 = 536, T_3 = 776, T_4 = 1000\}$. Nếu thiết bị đầu cuối chỉ cần truyền 400 bit của dữ liệu, thiết bị đầu cuối có thể chọn, làm T_s , $T_2 = 536$ để có thể mang 400 bit và có giá trị nhỏ nhất. Đây chỉ là một ví dụ theo sáng chế. Thiết bị đầu cuối theo cách khác có thể chọn một TBS khác lớn hơn 400 bit để gửi.

Theo ví dụ này, thiết bị đầu cuối có thể trước hết thực hiện rút gọn tuyến tính đối với R_1 dựa trên T_s , để thu được giá trị $f(T_s, R_1)$ được tạo ra

sau khi rút gọn tuyến tính.

Theo một ví dụ, $f(T_s, R1)$, T_s , và $R1$ có thể thỏa mãn công thức $f(T_s, R1) = \alpha * R1$, trong đó α là hệ số thiết lập tỷ lệ tương ứng với T_s .

Ví dụ, α có thể là tỷ số T_s/T_{max} giữa T_s và T_{max} . Nói cách khác, $f(T_s, R1) = (T_s / T_{max}) * R1$.

Theo cách tùy chọn, α theo cách khác có thể là hệ số thiết lập tỷ lệ định trước tương ứng với T_s và T_{max} . Ví dụ, tương ứng với Bảng 1, giá trị của α có thể được thể hiện trên Bảng 2.

Bảng 2

Tmax	328	408	504	584	680	808	936	1000
T1	1	1	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5
T2		1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
T3			1	1	1	1	1	1
T4				1	1	1	1	1

Giả sử $T_{max} = 1000$ bit. Khi $T_s = T2$, từ Bảng 2 có thể thấy rằng $\alpha = 0,75$.

Sau khi xác định $f(T_s, R1)$, thiết bị đầu cuối có thể làm tròn $f(T_s, R1)$ dựa trên L , để thu được $R2$.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể làm tròn lên $f(T_s, R1)$ dựa trên L . Nói cách khác, $f(T_s, R1)$ và L có thể thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(T_s, R1) / L \rceil)$. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể làm tròn xuống $f(T_s, R1)$ dựa trên L . Nói cách khác, $f(T_s, R1)$ và L có thể thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lfloor f(T_s, R1) / L \rfloor)$. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể làm tròn $f(T_s, R1)$ dựa trên L . Nói cách khác, $f(T_s, R1)$ và L có thể thỏa mãn công thức $R2 = (L * \left\lfloor \frac{f(T_s, R1)}{L} + 0.5 \right\rfloor)$.

Theo một phương án khác của sáng chế, sau khi xác định $f(T_s, R1)$, thiết bị đầu cuối có thể số hóa $f(T_s, R1)$ với lũy thừa của 2. Ví dụ, $f(T_s, R1)$

được số hóa thành giá trị trong tập hợp $\{1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128\}$. Phép số hóa xấp xỉ có thể được thực hiện, hoặc $f(Ts, R1)$ có thể luôn được số hóa thành giá trị nhỏ nhất lớn hơn $f(Ts, R1)$ hoặc giá trị lớn nhất nhỏ hơn $f(Ts, R1)$.

$f(Ts, R1)$ được làm tròn dựa trên L, vì thế số lượng lặp thực tế, được tính toán theo quy tắc thiết lập tỷ lệ định trước, của khối vận chuyển có kích thước là Ts là bội số nguyên của L. Điều này có thể đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu cho nhiều (R2/L) chu trình gửi hoàn chỉnh, và cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu. Nếu L không được làm tròn, có khả năng là đầu cuối gửi dữ liệu đối với chu trình gửi không hoàn chỉnh, vì thế gây ra tổn thất tính năng.

Hơn nữa, theo ví dụ này, bước 303 có thể cụ thể có:

Bước 303a: gửi dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và R2.

Ví dụ trong đó dữ liệu liên kết lên được gửi trên NPUSCH trong NB-IoT được sử dụng. Khối vận chuyển (hoặc từ mã) tương ứng với NPUSCH được thiết lập ánh xạ với N_{RU} RU, và một trong số N_{RU} RU tương ứng với N_{slots}^{LL} khe (slot) về khía cạnh thời gian. Do đó, nội dung của một khối vận chuyển NPUSCH được thiết lập ánh xạ với $N_{RU} * N_{slots}^{UL}$ khe.

Theo ví dụ này, giả sử R1 là số lượng lặp được chỉ báo bởi thiết bị mạng, và R2 là số lượng lặp thực tế tương ứng với Ts. Tham số tuần hoàn L được tính toán dựa trên R1 để thay thế R2: $L = \min(4, \lceil R1/2 \rceil)$. Khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và R2, khối vận chuyển NPUSCH được gửi sau cùng trong N khe NB-IoT liên kết lên liên tiếp, trong đó $N = R2 * N_{RU} * N_{slots}^{UL}$. Để dễ mô tả, N khe liên kết lên liên tiếp được đánh số và được ký hiệu là Ni, trong đó $i = 0, 1, 2, 3, \dots$, hoặc N. Trong khi gửi, N khe được chia thành $R2/L$ nhóm, và từng nhóm này có B khe liên kết lên liên tiếp, trong đó $B = L * N_{RU} * N_{slots}^{UL}$. Nội dung của khối vận chuyển

NPUSCH và được thiết lập ánh xạ với khe thứ $\left\lfloor \frac{b}{L} \right\rfloor$ (trong đó $b = 0, 1, 2, \dots$, hoặc $B - 1$) được gửi trong L khe liên kết lên, và các số tương ứng với L khe liên kết lên N_i là $i = jB + 2L \left\lfloor \frac{b}{2L} \right\rfloor + 2l + \text{mod} \left(\left\lfloor \frac{b}{L} \right\rfloor, 2 \right), l = 0, 1, \dots, L - 1$.

Theo sáng chế, khối vận chuyển NPUSCH được thiết lập ánh xạ với X đơn vị thời gian, trong đó đơn vị thời gian là hai khe (nghĩa là, một khung con), và X là $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor$. Một chu trình gửi tương ứng với một nhóm theo ví dụ này. Nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian (khung con) được lặp lại trong L khung con liên tiếp trong một chu trình gửi. Sau khi nội dung trong $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor * L$ khung con được gửi trong một chu trình gửi của $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor * L$ khung con (nghĩa là, $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor * L * 2$ khe), chu trình gửi được lặp lại trong R_2/L lần. Ở đây, cần phải hiểu rằng các RV của các chu trình gửi khác nhau có thể là khác nhau. Ví dụ, RV của chu trình gửi thứ j là $rv_{idx}(j) = 2 \text{gmod}(rv_{DCI} + j, 2)$, trong đó rv_{DCI} là RV ban đầu, và có thể được chỉ báo trong RAR hoặc DCI.

Vì vậy, thiết bị mạng có thể tính toán R_2 theo cách giống như thiết bị đầu cuối thực hiện. Trước bước 305, phương pháp còn có các bước sau đây.

Bước 307: thiết bị mạng xác định R_2 dựa trên T_s , R_1 , và L , trong đó R_2 là bội số nguyên của L .

Theo ví dụ này, bước 305 có thể cụ thể có:

Bước 305a: thiết bị mạng tiếp nhận dữ liệu dựa trên L và R_2 .

Cần lưu ý rằng khi thiết bị mạng tính toán R_2 , vì thiết bị mạng không thể biết về T_s được dùng bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng cần phải có giá trị của T_s , và tiếp đó tính toán R_2 dựa trên các giá trị khác nhau. Nếu dữ liệu được gửi bởi thiết bị đầu cuối có thể được tiếp nhận chính xác dựa trên

R2 đã tính toán dựa trên giá trị đã giả định của T_s , điều này chỉ báo rằng giá trị đã giả định của T_s là T_s được dùng bởi thiết bị đầu cuối. Khi giả định giá trị của T_s , thiết bị mạng theo cách khác có thể xác định khoảng giả định dựa trên tập hợp TBS tương ứng với T_{max} .

Theo một ví dụ, phương pháp truyền dữ liệu theo Fig.3 và Fig.4 có thể được áp dụng cụ thể cho cơ chế truyền dữ liệu sớm (truyền dữ liệu sớm (EDT: Early Data Transmission) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên. Cơ chế EDT hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi truyền dữ liệu trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên mà không cần thiết lập kết nối RRC. Điều này ngăn chặn tương tác dữ liệu để thiết lập kết nối RRC. Cơ chế EDT có thể áp dụng cho dữ liệu, với dung lượng dữ liệu nhỏ, trong tầng không truy nhập (NAS: Non-access Stratum) liên kết lên phần tử dữ liệu giao thức (PDU: Protocol Data Unit).

Ví dụ, có dựa vào Fig.3, như được thể hiện trên Fig.5, bước 301 cụ thể là có thể có bước sau đây:

Bước 301a: thiết bị mạng gửi tin nhắn hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response) tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về R1 được mang trong tin nhắn RAR.

Theo cơ chế EDT, thiết bị đầu cuối gửi chuỗi mở đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH : Physical Random Access Channel) tới thiết bị mạng trên tài nguyên chuỗi mở đầu PRACH cụ thể. Chuỗi mở đầu PRACH có thể được gọi là tin nhắn thứ nhất (MSG 1) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên.

Tài nguyên chuỗi mở đầu PRACH cụ thể được sử dụng đặc biệt để truyền dữ liệu sớm (EDT : Early Data Transmission). Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên.

Thiết bị mạng phát hiện chuỗi mở đầu trên tài nguyên chuỗi mở đầu PRACH cụ thể, xác định rằng chế độ truyền dữ liệu là EDT, và xác định để gửi tin nhắn thứ hai (MSG 2) tới thiết bị đầu cuối trong thủ tục truy nhập

ngẫu nhiên. MSG 2 có tin nhắn RAR đối với thiết bị đầu cuối. Vì thiết bị mạng không thể xác định dung lượng của dữ liệu cần được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng cấp phát tài nguyên liên kết lên dựa trên T_{max} được phát rộng nhờ tin nhắn hệ thống, và cấp phát, nhờ tin nhắn RAR trong MSG 2 bằng cách sử dụng cấp phép liên kết lên (cấp phép UL), tài nguyên và số lượng lặp R1 sẽ được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để gửi tin nhắn thứ ba (MSG 3).

Sau khi tiếp nhận tin nhắn RAR, thiết bị đầu cuối thiết lập ánh xạ, theo quy tắc định trước, T_{max} với n TBS có thể được gửi trên tài nguyên đã cấp phát: $T_1, T_2, \dots, T_n$. Ví dụ, quy tắc định trước có thể được thể hiện trên Bảng 1. Khi TBS cực đại được phép sử dụng để truyền MSG 3 và được thiết lập trong tin nhắn hệ thống là 1000, tập hợp TBS mà thiết bị đầu cuối thiết lập ánh xạ T_{max} với theo quy tắc định trước là $\{328, 536, 776, 1000\}$.

Thiết bị đầu cuối chọn, dựa trên dung lượng của dữ liệu cần gửi, TBS phù hợp nhất từ n TBS $\{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ có thể được gửi ở dạng TBS mục tiêu (có thể được ký hiệu là TBS đã chọn, nghĩa là, T_s), trong đó T_s được sử dụng để gửi tin nhắn trong MSG 3.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể chọn TBS có tỷ lệ đệm (Padding Ratio) nhỏ nhất để gửi MSG 3. Ngoài ra, MSG 3 có nhận dạng (ID) đầu cuối của thiết bị đầu cuối và NAS PDU của dữ liệu cần gửi.

Bước 303 cụ thể là có thể có bước sau đây:

Bước 303b: thiết bị đầu cuối truyền dữ liệu nhờ tin nhắn thứ ba, nghĩa là, MSG 3, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tham số tuần hoàn L .

Sau khi xác định tham số tuần hoàn L , thiết bị đầu cuối có thể gửi MSG 3 trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dựa trên T_s .

Ví dụ trong đó MSG 3 được gửi trên NPUSCH trong NB-IoT được sử dụng. Khối vận chuyển (hoặc từ mã) tương ứng với MSG 3 được thiết

lập ánh xạ với N_{RU} RU, và một trong số N_{RU} RU tương ứng với N_{slots}^{UL} khe (slot) về khía cạnh thời gian. Do đó, nội dung của khối vận chuyển NPUSCH tương ứng với một MSG 3 được thiết lập ánh xạ với $N_{RU} * N_{slots}^{UL}$ khe.

Theo ví dụ này, giả sử R1 là số lượng lặp được chỉ báo bởi thiết bị mạng, và R2 là số lượng lặp thực tế tương ứng với Ts. Tham số tuần hoàn L được tính toán dựa trên R1 để thay thế R2: $L = \min(4, \lceil R1/2 \rceil)$. Khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và R2, khối vận chuyển NPUSCH được gửi sau cùng trong N khe NB-IoT liên kết lên liên tiếp, trong đó $N = R2 * N_{RU} * N_{slots}^{UL}$. Để dễ mô tả, N khe liên kết lên liên tiếp được đánh số và được ký hiệu là N_i , trong đó $i = 0, 1, 2, 3, \dots$, hoặc N. Trong khi gửi, N khe được chia thành $R2/L$ nhóm, và từng nhóm này có B khe liên kết lên liên tiếp, trong đó $B = L * N_{RU} * N_{slots}^{UL}$. Nội dung của khối vận chuyển NPUSCH và được thiết lập ánh xạ với khe thứ $\left\lfloor \frac{b}{L} \right\rfloor$ (trong đó $b = 0, 1, 2, \dots$, hoặc $B - 1$) được gửi trong L khe liên kết lên, và các số tương ứng với L khe liên kết lên N_i là $i = jB + 2L \left\lfloor \frac{b}{2L} \right\rfloor + 2l + \text{mod} \left(\left\lfloor \frac{b}{L} \right\rfloor, 2 \right), l = 0, 1, \dots, L-1$.

Theo ví dụ này, khối vận chuyển tương ứng với MSG 3 được thiết lập ánh xạ với X đơn vị thời gian, trong đó đơn vị thời gian là hai khe (nghĩa là, một khung con), và X là $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor$. Một chu trình gửi tương ứng với một nhóm theo ví dụ này. Nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian (khung con) được lặp lại trong L khung con liên tiếp trong một chu trình gửi. Sau khi nội dung trong $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor * L$ khung con được gửi trong một chu trình gửi của $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor * L$ khung con (nghĩa là, $\left\lfloor \frac{B}{2L} \right\rfloor * L * 2$ khe), chu trình gửi

được lặp lại trong $R2/L$ lần. Ở đây, cần phải hiểu rằng các RV của các chu trình gửi khác nhau có thể là khác nhau. Ví dụ, RV của chu trình gửi thứ j là $rv_{idx}(j) = 2g \bmod (rv_{DCI} + j, 2)$, trong đó rv_{DCI} là RV ban đầu, và có thể được chỉ báo trong RAR hoặc DCI.

Vì vậy, bước 305 cụ thể là có thể có bước sau đây:

Bước 305b: thiết bị mạng tiếp nhận dữ liệu nhờ MSG 3 dựa trên tham số tuần hoàn L .

Fig.6A thể hiện lưu đồ theo một phương án khác của phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế. Phương pháp này bao hàm phương pháp để giảm bớt $R1$, vì thế khi Ts nhỏ hơn $Tmax$, thiết bị đầu cuối có thể giảm bớt $R1$ để thu được $R2$ (trong đó $R2 < R1$) nhằm giảm bớt mức tiêu thụ điện năng gửi của đầu cuối. Phương pháp này có các bước sau đây.

Bước 601: thiết bị mạng gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với $Tmax$.

Bước 602: thiết bị đầu cuối xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và tham số tuần hoàn L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L , $R2 < R1$, và $Ts < Tmax$.

Theo ví dụ này, đối với cách thức để xác định Ts bởi thiết bị đầu cuối, tham khảo cách thức xác định Ts bởi thiết bị đầu cuối theo phương án được thể hiện trên Fig.5. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Đối với cách thức để xác định tham số tuần hoàn L , tham khảo cách thức trong đó đầu cuối xác định L dựa trên $R1$ theo phương án được thể hiện trên Fig.3. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo cách khác, theo ví dụ này, tham số tuần hoàn L có thể là giá trị cố định định trước.

Sau khi xác định Ts và L , thiết bị đầu cuối có thể xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và L . Đối với cách thức cụ thể để xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và L , tham khảo cách thức xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và L bởi thiết bị đầu cuối theo phương án được thể hiện trên Fig.5. Các chi tiết không được

mô tả lại ở đây.

Bước 603: thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu dựa trên R2.

Khi gửi dữ liệu, thiết bị đầu cuối có thể gửi cụ thể dữ liệu dựa trên L và R2. Ví dụ, theo phương án thực hiện cụ thể để gửi dữ liệu bởi thiết bị đầu cuối dựa trên L và R2, tham khảo phần mô tả trên đây liên quan tới bước 303a. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 604: thiết bị mạng xác định R2 dựa trên Ts, R1, và L, trong đó R2 là bội số nguyên của L.

Giá trị của Ts có thể được giả định bởi thiết bị mạng. Thiết bị mạng có thể xác định tập hợp TBS dựa trên Tmax, và tiếp đó có thể lần lượt giả định rằng các giá trị của các TBS trong tập hợp TBS là Ts.

Đối với cách thức cụ thể trong đó thiết bị mạng xác định L và xác định R2 dựa trên Ts, R1, và L, tham khảo cách thức trong đó thiết bị đầu cuối xác định L và xác định R2 dựa trên Ts, R1, và L ở bước 602. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 605: thiết bị mạng tiếp nhận dữ liệu dựa trên R2.

Khi tiếp nhận dữ liệu, thiết bị mạng có thể tiếp nhận cụ thể dữ liệu dựa trên L và R2.

Theo phương pháp truyền dữ liệu được thể hiện trên Fig.6A, phương pháp để thu được R2 (trong đó $R2 < R1$) bằng cách giảm bớt R1 khi $Ts < Tmax$ được đề xuất để làm giảm mức tiêu thụ điện năng gửi của thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng phương pháp truyền dữ liệu được thể hiện trên Fig.6A còn có thể được áp dụng cho cơ chế EDT RACH. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6B, bước 601 cụ thể là có thể có bước sau đây:

Bước 601a: thiết bị mạng gửi tin nhắn RAR tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về R1 được mang trong tin nhắn RAR.

Bước 603 cụ thể là có thể có bước sau đây:

Bước 603a: thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu nhờ MSG 3 dựa trên R2.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể gửi dữ liệu nhờ MSG 3 dựa trên R2 và L. Theo phương án thực hiện cụ thể để gửi dữ liệu bởi thiết bị đầu cuối dựa trên L và R2, tham khảo phần mô tả trên đây liên quan tới bước 303b. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 605 cụ thể là có thể có bước sau đây:

Bước 605a: thiết bị mạng tiếp nhận dữ liệu nhờ MSG 3 dựa trên R2.

Khi tiếp nhận dữ liệu nhờ MSG 3, thiết bị mạng tiếp nhận dữ liệu dựa trên R2 và L.

Phần trên đây chủ yếu mô tả các giải pháp theo sáng chế từ góc độ tương tác giữa các phần tử mạng. Cần phải hiểu rằng để thực hiện các chức năng nêu trên, từng thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có cấu trúc phần cứng và/hoặc môđun phần mềm tương ứng để thực hiện từng chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng hiểu rằng, kết hợp với các phần tử và các bước thuật toán theo các ví dụ được mô tả theo các phương án bộc lộ trong bản mô tả này, sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Một chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần cứng kích hoạt nhờ phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các giới hạn thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng đã mô tả đối với từng ứng dụng cụ thể, nhưng không nên cho rằng phương án thực hiện như vậy nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị truyền thông theo sáng chế. Thiết bị truyền thông này bao gồm bộ phận tiếp nhận 701, bộ phận xử lý 702, và bộ phận gửi 703.

Thiết bị truyền thông có thể là môđun chức năng được tích hợp trên

thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị bên ngoài nối với thiết bị đầu cuối. Khi thiết bị truyền thông hoạt động, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo Fig.3 tới Fig.5, hoặc thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo Fig.6A và Fig.6B.

Khi thiết bị truyền thông hoạt động, thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo Fig.3 tới Fig.5.

Bộ phận tiếp nhận 701 được làm thích ứng để tiếp nhận thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với Tmax, trong đó Tmax là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu.

Bộ phận xử lý 702 được làm thích ứng để xác định tham số tuần hoàn L dựa trên R1. Tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, trong đó kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là Ts, và $T_s < T_{max}$.

Bộ phận gửi 703 được làm thích ứng để truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L.

Theo cách tùy chọn, bộ phận xử lý 702 xác định tham số tuần hoàn L dựa trên R1 thỏa mãn công thức:

$$L = \min(K, \lceil R1/2 \rceil)$$
, trong đó min biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, K là hằng số định trước, và $\lceil \quad \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, bộ phận xử lý 702 còn được làm thích ứng để: trước khi bộ phận gửi 703 truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L, xác định R2 dựa trên Ts, R1, và L, trong đó R2 là bội số nguyên của L, và R2 là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi.

Bộ phận gửi 703 cụ thể là được làm thích ứng để gửi dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và R2.

Theo cách tùy chọn, bộ phận xử lý 702 xác định R2 dựa trên Ts, R1, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(Ts, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(Ts, R1)$ thỏa mãn công thức $f(Ts, R1) = (Ts / T_{max}) * R1$.

Theo cách tùy chọn, bộ phận tiếp nhận 701 cụ thể là được làm thích ứng để tiếp nhận tin nhắn hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response), trong đó thông tin về R1 được mang trong tin nhắn RAR.

Bộ phận gửi 703 cụ thể là được làm thích ứng để truyền dữ liệu nhờ tin nhắn thứ ba, nghĩa là, MSG 3, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tham số tuần hoàn L.

Khi thiết bị truyền thông hoạt động, thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo Fig.6A và Fig.6B.

Bộ phận tiếp nhận 701 được làm thích ứng để tiếp nhận thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với T_{max}, trong đó T_{max} là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu.

Bộ phận xử lý 702 được làm thích ứng để xác định R2 dựa trên Ts, R1, và tham số tuần hoàn L, trong đó R2 là bội số nguyên của L. Tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp. R2 là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi. Kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là Ts, Ts < T_{max}, và R2 < R1.

Bộ phận gửi 703 được làm thích ứng để gửi dữ liệu dựa trên R2.

Bộ phận xử lý 702 xác định R2 dựa trên Ts, R1, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(Ts, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(Ts, R1)$ thỏa mãn công thức $f(Ts, R1) = (Ts / T_{max}) * R1$.

Theo cách tùy chọn, giá trị của tham số tuần hoàn L là cố định, hoặc được xác định dựa trên $R1$.

Theo cách tùy chọn, xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$ thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1/2 \rceil)$, trong đó $\min$ biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, và K là hằng số định trước.

Thiết bị truyền thông có thể là môđun chức năng được tích hợp trên thiết bị mạng hoặc thiết bị bên ngoài nối với thiết bị mạng. Khi thiết bị truyền thông hoạt động, thiết bị mạng có thể thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo Fig.3 tới Fig.5, hoặc thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo Fig.6A và Fig.6B.

Khi thiết bị truyền thông hoạt động, thiết bị mạng thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo Fig.3 tới Fig.5.

Bộ phận gửi 703 được làm thích ứng để gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} , trong đó T_{max} là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng.

Bộ phận xử lý 702 được làm thích ứng để xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$. Tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, trong đó kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là Ts , và $Ts < T_{max}$.

Bộ phận tiếp nhận 701 được làm thích ứng để tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L .

Theo cách tùy chọn, bộ phận xử lý 702 xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$ thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1/2 \rceil)$, trong đó $\min$ biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, và K là hằng số định trước.

Theo cách tùy chọn, bộ phận xử lý 702 còn được làm thích ứng để: trước khi bộ phận tiếp nhận 701 tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L , xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L , và $R2$ là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu.

Bộ phận tiếp nhận 701 cụ thể là được làm thích ứng để tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và $R2$.

Theo cách tùy chọn, bộ phận xử lý 702 xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(Ts, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \cdot \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(Ts, R1)$ thỏa mãn công thức $f(Ts, R1) = (Ts / T_{max}) * R1$.

Theo cách tùy chọn, bộ phận gửi 703 cụ thể là được làm thích ứng để gửi tin nhắn hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response) tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về $R1$ được mang trong tin nhắn RAR.

Bộ phận tiếp nhận 701 cụ thể là được làm thích ứng để tiếp nhận dữ liệu nhờ tin nhắn thứ ba, nghĩa là, MSG 3, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tham số tuần hoàn L .

Khi thiết bị truyền thông hoạt động, thiết bị mạng thực hiện phương pháp truyền dữ liệu theo Fig.6A và Fig.6B.

Bộ phận gửi 703 được làm thích ứng để gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} , trong đó T_{max} là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu.

Bộ phận xử lý 702 được làm thích ứng để tính toán $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và tham số tuần hoàn L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L . Tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ

với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp. $R2$ là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi. Kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là Ts , $Ts < T_{max}$, và $R2 < R1$.

Bộ phận tiếp nhận 701 được làm thích ứng để tiếp nhận dữ liệu dựa trên $R2$.

Theo cách tùy chọn, bước xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(Ts, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(Ts, R1)$ thỏa mãn công thức $f(Ts, R1) = (Ts / T_{max}) * R1$.

Theo cách tùy chọn, giá trị của tham số tuần hoàn L là cố định, hoặc được xác định dựa trên $R1$.

Theo cách tùy chọn, xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$ thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1 / 2 \rceil)$, trong đó $\min$ biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, và K là hằng số định trước.

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị truyền thông theo sáng chế. Thiết bị truyền thông này bao gồm bộ xử lý 801 và bộ nhớ 802.

Bộ xử lý 801 có thể là bộ phận xử lý trung tâm (CPU: Central Processing Unit), bộ xử lý thông dụng 801, bộ xử lý kỹ thuật số (DSP: Digital Signal Processor), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC: Application-Specific Integrated Circuit), mảng cổng khả lập trình trường (FPGA: Field Programmable Gate Array) hoặc một thiết bị logic khả lập trình khác, thiết bị logic tranzito, bộ phận phần cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý 801 có thể thực hiện hoặc chạy các ví dụ khác nhau về khối, môđun, và mạch logic được mô tả có dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế. Theo cách khác, bộ xử lý 801 có thể là kết hợp của các bộ xử lý để thực

hiện chức năng tính toán, ví dụ, kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc kết hợp của DSP và bộ vi xử lý.

Theo cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể còn có bộ thu-phát 803 được làm thích ứng để hỗ trợ thiết bị truyền thông trong việc gửi và nhận dữ liệu, tín hiệu, hoặc thông tin theo phương pháp truyền dữ liệu như nêu trên, ví dụ, gửi hoặc tiếp nhận thông tin về R1, gửi hoặc tiếp nhận dữ liệu, hoặc hoạt động tương tự.

Theo cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là một bộ phận của thiết bị trong thiết bị đầu cuối, ví dụ, hệ thống chip trong hệ thống đầu cuối. Theo cách tùy chọn, hệ thống chip được làm thích ứng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối khi thực hiện các chức năng theo các khía cạnh như nêu trên, ví dụ, tạo ra, nhận, gửi, hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin theo các phương pháp nêu trên. Trong một thiết kế khả dĩ, hệ thống chip còn có bộ nhớ, và bộ nhớ này được làm thích ứng để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết đối với thiết bị đầu cuối. Hệ thống chip có chip, và có thể còn có một thiết bị hoặc cấu trúc mạch riêng biệt khác.

Bộ xử lý 801, bộ thu-phát 803, và bộ nhớ 802 được nối với nhau nhờ bus 804. Bus 804 có thể là bus liên kết bộ phận ngoại vi (PCI: Peripheral Component Interconnect) 804, bus cấu trúc tiêu chuẩn công nghiệp mở rộng (EISA: Extended Industry Standard Architecture) 804, hoặc bus tương tự. Bus 804 có thể được phân loại là bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, hoặc bus tương tự. Để dễ thể hiện, chỉ một nét đậm được sử dụng để biểu thị bus 804 theo Fig.8, nhưng điều này không có nghĩa là chỉ có một bus hoặc chỉ có một kiểu bus.

Bộ xử lý 801 được làm thích ứng để nối với bộ nhớ 802, và đọc và chạy các lệnh trong bộ nhớ 802 nhằm thực hiện: tiếp nhận thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với T_{max} , trong đó T_{max} là kích thước khối vận

chuyển cục đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu; xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$, trong đó tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, và trong đó kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là T_s , và $T_s < T_{max}$; và truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L .

Theo cách tùy chọn, việc xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$ thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1/2 \rceil)$, trong đó $\min$ biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, và K là hằng số định trước.

Theo cách tùy chọn, trước khi truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L , bộ xử lý 801 còn xác định $R2$ dựa trên T_s , $R1$, và L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L , và $R2$ là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi. Bước truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L có: truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và $R2$.

Theo cách tùy chọn, bước xác định $R2$ dựa trên T_s , $R1$, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(T_s, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(T_s, R1)$ thỏa mãn công thức $f(T_s, R1) = (T_s / T_{max}) * R1$.

Theo cách tùy chọn, bước tiếp nhận thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} có: tiếp nhận tin nhắn hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response), trong đó thông tin về $R1$ được mang trong tin nhắn RAR. Bước truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L có: truyền dữ liệu nhờ tin nhắn thứ ba, nghĩa là, MSG 3, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tham số tuần hoàn L .

Theo cách khác, bộ xử lý 801 được làm thích ứng để nối với bộ nhớ

802, và đọc và chạy các lệnh trong bộ nhớ 802 nhằm thực hiện: tiếp nhận thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với Tmax, trong đó Tmax là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu; xác định R2 dựa trên Ts, R1, và tham số tuần hoàn L, trong đó R2 là bội số nguyên của L, tham số tuần hoàn L chỉ bảo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, R2 là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi, kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là Ts, $T_s < T_{max}$, và $R2 < R1$; và gửi dữ liệu dựa trên R2.

Bộ phận xử lý 1302 xác định R2 dựa trên Ts, R1, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(T_s, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \cdot \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(T_s, R1)$ thỏa mãn công thức $f(T_s, R1) = (T_s / T_{max}) * R1$.

Theo cách tùy chọn, giá trị của tham số tuần hoàn L là cố định, hoặc được xác định dựa trên R1.

Theo cách tùy chọn, xác định tham số tuần hoàn L dựa trên R1 thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1 / 2 \rceil)$, trong đó min biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, và K là hằng số định trước.

Theo cách tùy chọn, thiết bị truyền thông có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là một bộ phận của thiết bị trong thiết bị mạng, ví dụ, hệ thống chip trong hệ thống mạng. Theo cách tùy chọn, hệ thống chip được làm thích ứng để hỗ trợ thiết bị mạng khi thực hiện các chức năng theo các khía cạnh như nêu trên, ví dụ, tạo ra, nhận, gửi, hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin theo các phương pháp nêu trên. Trong một thiết kế khả dĩ, hệ thống chip còn có bộ nhớ, và bộ nhớ này được làm thích ứng để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết đối với thiết bị mạng. Hệ thống chip có chip, và có thể còn có một thiết bị hoặc cấu trúc mạch riêng biệt khác. Trong trường

hợp này, bộ xử lý 801 được làm thích ứng để nối với bộ nhớ 802, và đọc và chạy các lệnh trong bộ nhớ 802 nhằm thực hiện: gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với T_{max}, trong đó T_{max} là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng; xác định tham số tuần hoàn L dựa trên R1, trong đó tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, và trong đó kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là T_s, và T_s < T_{max}; và tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L.

Theo cách tùy chọn, việc xác định tham số tuần hoàn L dựa trên R1 thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1/2 \rceil)$, trong đó min biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, và K là hằng số định trước.

Theo cách tùy chọn, trước khi tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L, bộ xử lý còn xác định R2 dựa trên T_s, R1, và L, trong đó R2 là bội số nguyên của L, và R2 là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu. Bước tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L có: tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và R2.

Theo cách tùy chọn, bước xác định R2 dựa trên T_s, R1, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(T_s, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(T_s, R1)$ thỏa mãn công thức $f(T_s, R1) = (T_s / T_{max}) * R1$.

Theo cách tùy chọn, bước gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với T_{max} có: gửi tin nhắn hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response) tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về R1 được mang trong tin nhắn RAR. Bước tiếp nhận dữ liệu

dựa trên tham số tuần hoàn L có: tiếp nhận dữ liệu nhờ tin nhắn thứ ba, nghĩa là, MSG 3, trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tham số tuần hoàn L .

Theo cách khác, bộ xử lý 801 được làm thích ứng để nối với bộ nhớ 802, và đọc và chạy các lệnh trong bộ nhớ 802 nhằm thực hiện: gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} , trong đó T_{max} là kích thước khối vận chuyển cực đại được phép sử dụng để truyền dữ liệu; tính toán $R2$ dựa trên T_s , $R1$, và tham số tuần hoàn L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L , tham số tuần hoàn L chỉ báo rằng nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, $R2$ là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi, kích thước của khối vận chuyển được sử dụng để truyền dữ liệu là T_s , $T_s < T_{max}$, và $R2 < R1$; và tiếp nhận dữ liệu dựa trên $R2$.

Theo cách tùy chọn, bước xác định $R2$ dựa trên T_s , $R1$, và L thỏa mãn công thức $R2 = (L * \lceil f(T_s, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \cdot \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

Theo cách tùy chọn, $f(T_s, R1)$ thỏa mãn công thức $f(T_s, R1) = (T_s / T_{max}) * R1$.

Theo cách tùy chọn, giá trị của tham số tuần hoàn L là cố định, hoặc được xác định dựa trên $R1$.

Theo cách tùy chọn, xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$ thỏa mãn công thức $L = \min(K, \lceil R1 / 2 \rceil)$, trong đó $\min$ biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, và K là hằng số định trước.

Theo một ví dụ, phương pháp hoặc các bước thuật toán được mô tả kết hợp với nội dung bộc lộ theo sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng bộ xử lý để thực hiện lệnh phần

mềm. Lệnh phần mềm có thể có môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM: Random Access Memory), bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (ROM: Read Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được (EPROM: Erasable Programmable ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa được bằng điện (EEPROM: Electrically EPROM), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc đĩa Compact (CD-ROM), hoặc dạng bất kỳ khác của vật ghi đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, vật ghi được nối với bộ xử lý, vì thế bộ xử lý có thể đọc thông tin từ vật ghi hoặc ghi thông tin lên vật ghi. Cụ thể là, vật ghi có thể là một bộ phận của bộ xử lý. Bộ xử lý và vật ghi có thể được bố trí trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được bố trí trong thiết bị giao diện mạng lõi. Cụ thể là, bộ xử lý và vật ghi có thể có trong thiết bị giao diện mạng lõi ở dạng các bộ phận riêng biệt.

Theo phương án thực hiện cụ thể, sáng chế còn đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính này có thể lưu trữ một chương trình. Khi chương trình này được chạy, một số hoặc tất cả các bước theo các phương án về phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế có thể được thực hiện. Vật ghi có thể là đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ chỉ đọc (ROM: Read Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM: Random Access Memory), hoặc bộ nhớ tương tự.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa các lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên một máy tính, máy tính này có thể thực hiện một số hoặc tất cả các bước theo các phương án về phương pháp truyền dữ liệu theo sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ rằng các công nghệ theo sáng chế có thể được thực hiện bằng phần mềm bổ sung vào nền tảng phần cứng thông thường cần thiết. Dựa trên hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế cơ bản hoặc phần nào hình

thành kỹ thuật đã biết có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính có thể được lưu trữ trong vật ghi, như ROM/RAM, đĩa từ, hoặc đĩa quang, và chứa các lệnh để điều khiển thiết bị máy tính (thiết bị này có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị cổng nối VPN, hoặc thiết bị tương tự) để thực hiện các phương pháp được mô tả theo các phương án hoặc một phần các phương án của sáng chế.

Trên đây đã mô tả các phương án thực hiện của sáng chế, nhưng phần mô tả này không dự kiến để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền dữ liệu được thực hiện bởi một thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này là thiết bị đầu cuối hoặc chip trong thiết bị đầu cuối, và trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tiếp nhận (601) thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} , trong đó T_{max} là kích thước khối vận chuyển cực đại được cho phép sử dụng để truyền dữ liệu;

xác định (602) tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$, trong đó tham số tuần hoàn L này chỉ báo rằng nội dung mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được dùng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, và trong đó kích thước của khối vận chuyển được dùng để truyền dữ liệu là T_s , và $T_s < T_{max}$; và

truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L ,

trong đó bước xác định tham số tuần hoàn L dựa trên $R1$ thỏa mãn công thức:

khi $R1 \geq 8$, thì $L = \min(K, \lceil R1/2 \rceil)$, trong đó $\min$ biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, K là hằng số định trước, và $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên; hoặc

khi $R1 < 8$, thì $L = 1$.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L , phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định $R2$ dựa trên T_s , $R1$, và L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L , và $R2$ là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi dữ liệu được gửi; và

bước truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L bao gồm:

truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và $R2$.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước xác định $R2$ dựa trên T_s , $R1$, và L thỏa mãn công thức:

$R2 = (L * \lceil f(Ts, R1) / L \rceil)$, trong đó $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó $f(Ts, R1)$ thỏa mãn công thức $f(Ts, R1) = (Ts / Tmax) * R1$.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, trong đó bước tiếp nhận thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với Tmax bao gồm:

tiếp nhận tin nhắn hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response), trong đó thông tin về R1 được mang trong tin nhắn RAR; và

bước truyền dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L bao gồm:

truyền dữ liệu nhờ tin nhắn thứ ba (MSG 3) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tham số tuần hoàn L.

6. Phương pháp truyền dữ liệu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

gửi (601), tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp R1 tương ứng với Tmax, trong đó Tmax là kích thước khối vận chuyển cực đại được cho phép sử dụng;

xác định (602) tham số tuần hoàn L dựa trên R1, trong đó tham số tuần hoàn L này chỉ báo rằng nội dung mang trong từng đơn vị thời gian mà khối vận chuyển được dùng để truyền dữ liệu được thiết lập ánh xạ với được lặp lại trong L đơn vị thời gian liên tiếp, và trong đó kích thước của khối vận chuyển được dùng để truyền dữ liệu là Ts, và $Ts < Tmax$; và

tiếp nhận (605) dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L,

trong đó bước xác định tham số tuần hoàn L dựa trên R1 thỏa mãn công thức:

khi $R1 \geq 8$, thì $L = \min(K, \lceil R1 / 2 \rceil)$, trong đó min biểu thị phép lấy giá trị nhỏ nhất, K là hằng số định trước, và $\lceil \rceil$ biểu thị phép làm tròn lên; hoặc

khi $R1 < 8$, thì $L = 1$.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó trước bước tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L , phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và L , trong đó $R2$ là bội số nguyên của L , và $R2$ là tổng số lần truyền lặp lại của nội dung được mang trong từng đơn vị thời gian khi thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu; và

bước tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L bao gồm:

tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L và $R2$.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước xác định $R2$ dựa trên Ts , $R1$, và L thỏa mãn công thức:

$$R2 = (L * \lceil f(Ts, R1) / L \rceil), \text{ trong đó } \lceil \rceil \text{ biểu thị phép làm tròn lên.}$$

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó $f(Ts, R1)$ thỏa mãn công thức $f(Ts, R1) = (Ts / T_{max}) * R1$.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 tới 9, trong đó bước gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin về số lượng lặp $R1$ tương ứng với T_{max} bao gồm:

gửi tin nhắn hồi đáp truy nhập ngẫu nhiên (RAR: Random Access Response) tới thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về $R1$ được mang trong tin nhắn RAR; và

bước tiếp nhận dữ liệu dựa trên tham số tuần hoàn L bao gồm:

tiếp nhận dữ liệu nhờ tin nhắn thứ ba (MSG 3) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên dựa trên tham số tuần hoàn L .

11. Thiết bị truyền thông được làm thích ứng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5.

12. Thiết bị truyền thông được làm thích ứng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 tới 10.

13. Vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh để, khi chạy trên một máy tính, cho phép máy tính này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 10.

14. Hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối được làm thích ứng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, và thiết bị mạng được làm thích ứng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 tới 10.

1/8

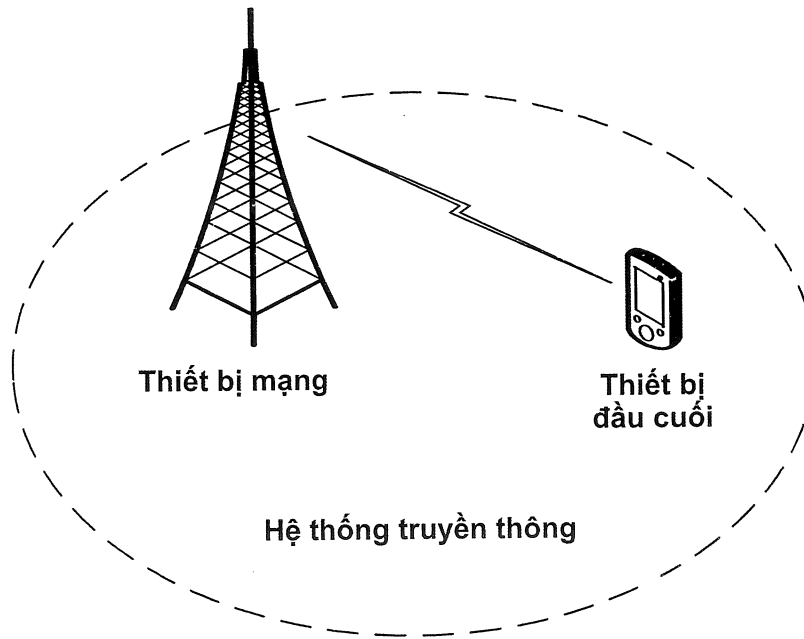


FIG. 1

2/8

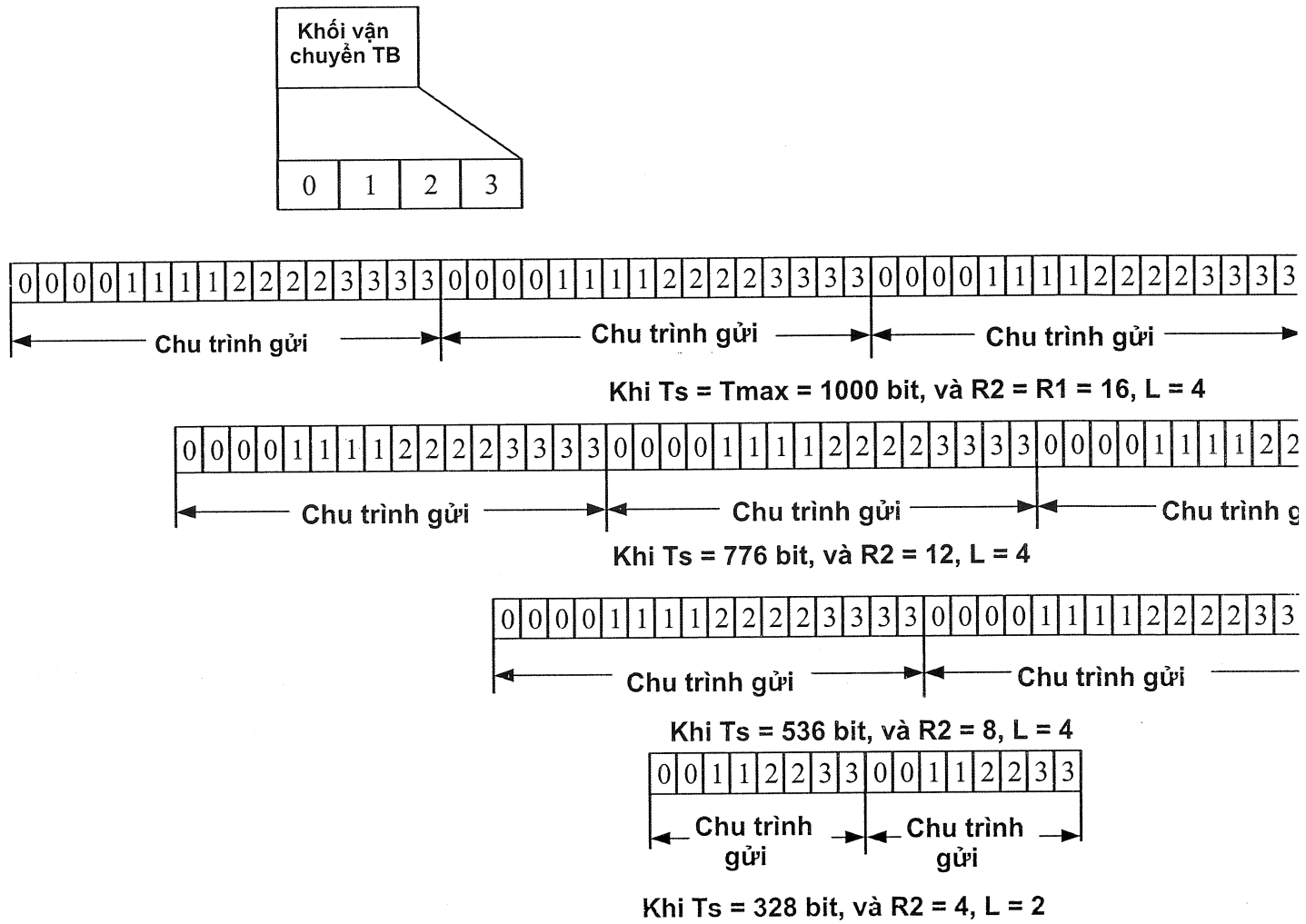


FIG. 2

3/8

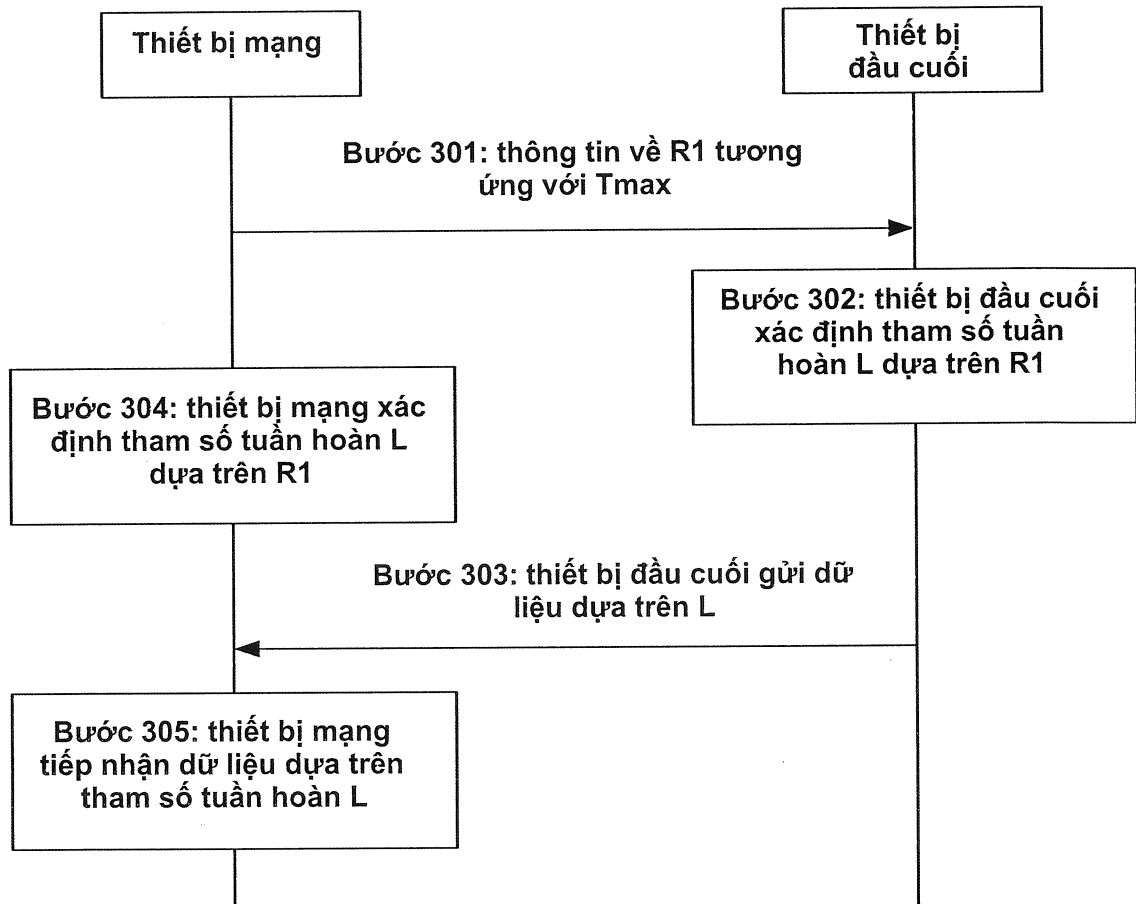


FIG. 3

4/8

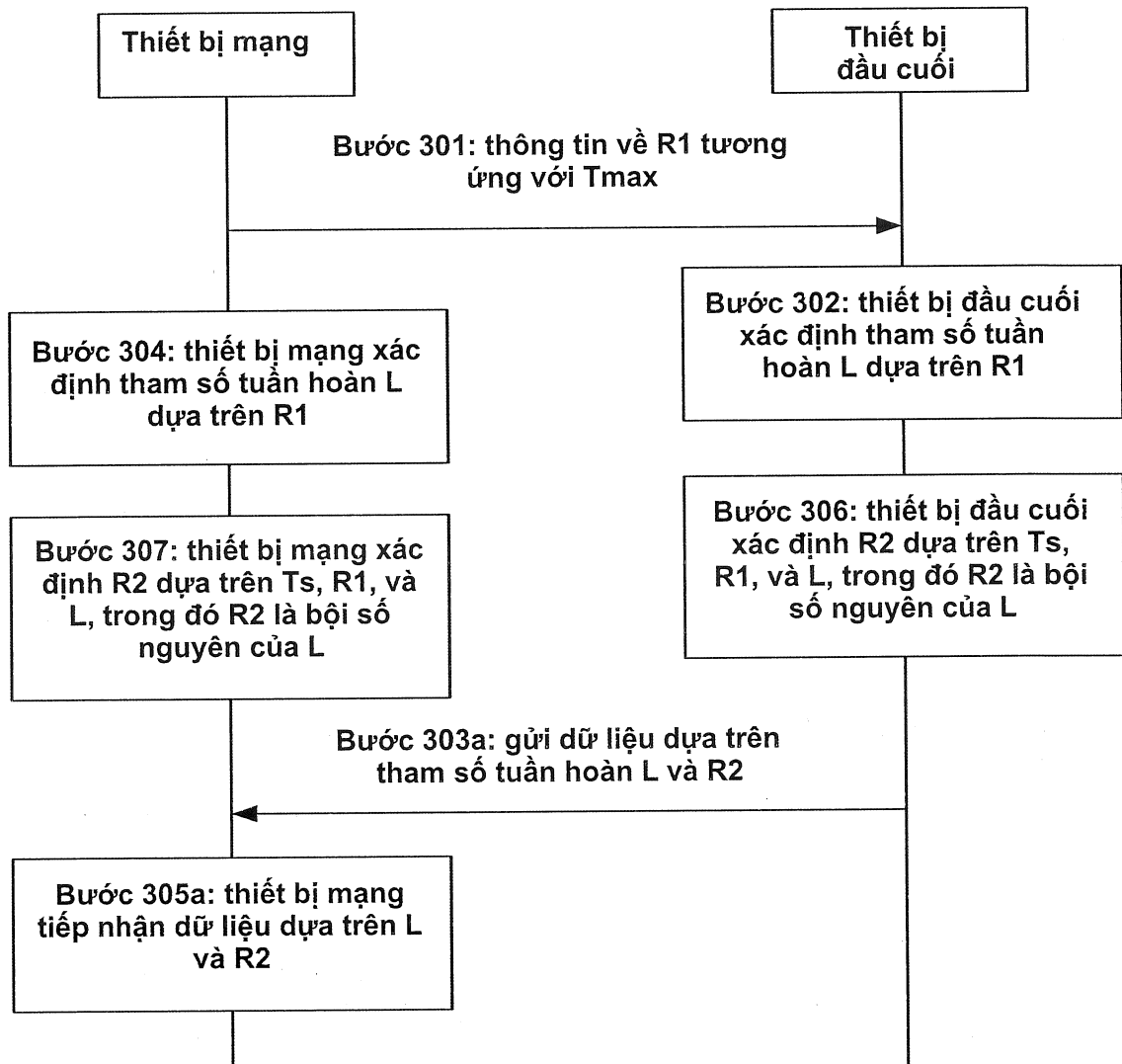


FIG. 4

5/8

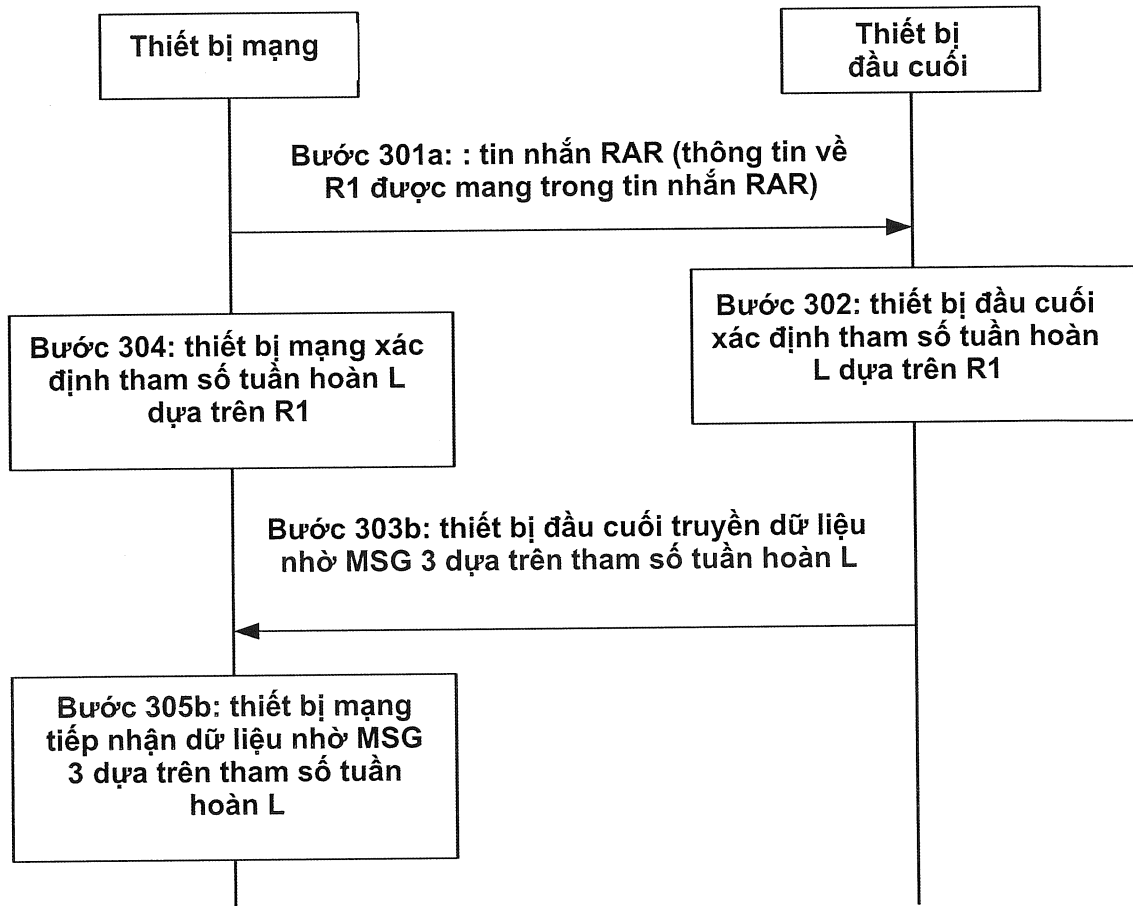


FIG. 5

6/8

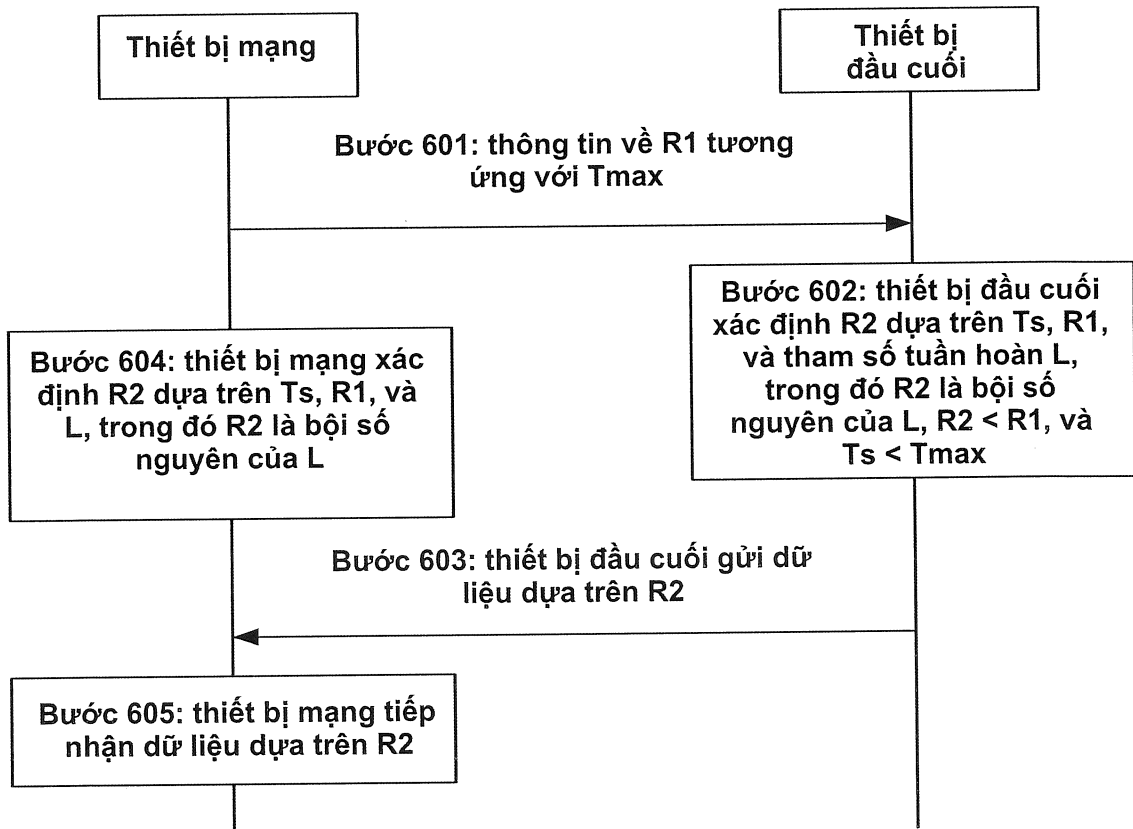


FIG. 6A

7/8

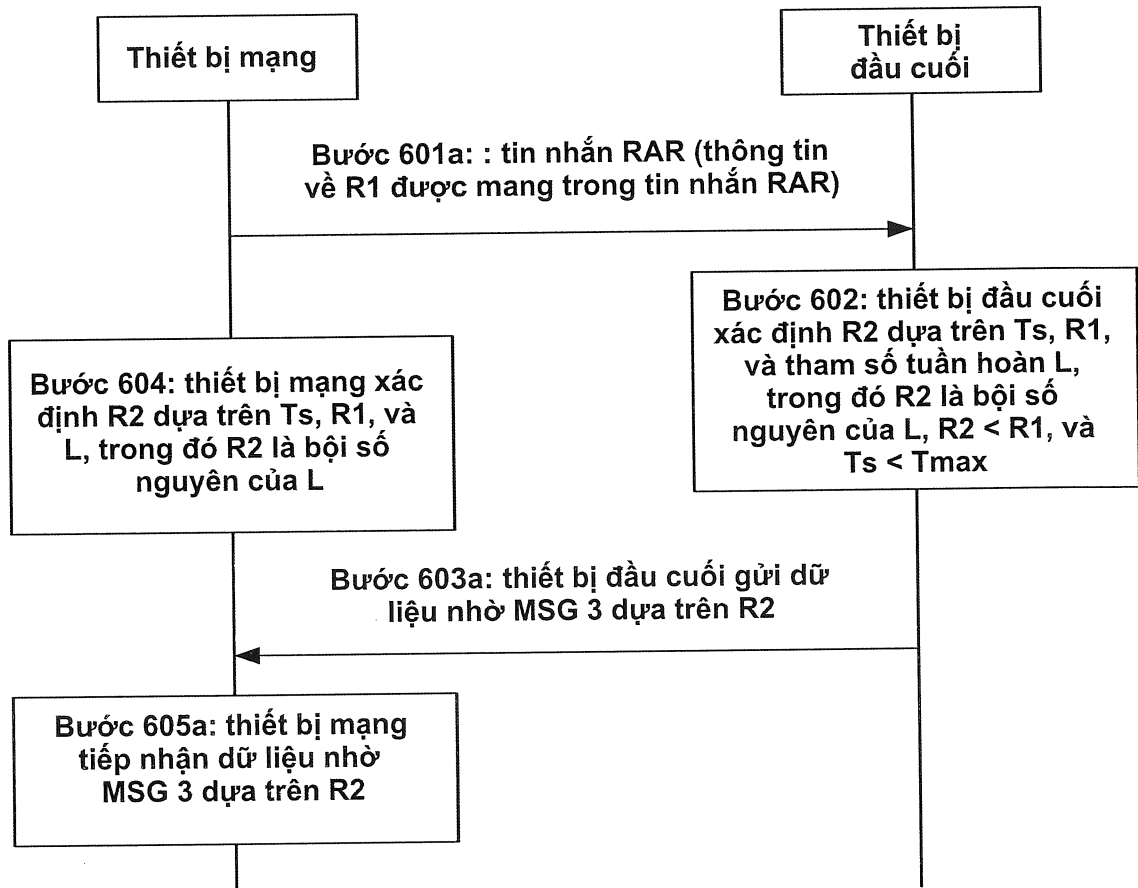


FIG. 6B

8/8

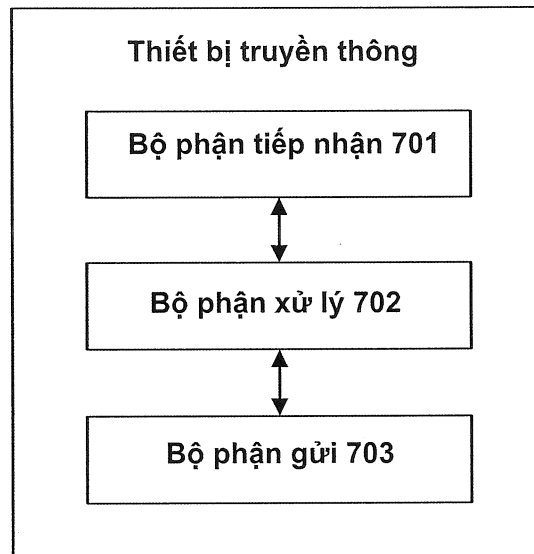


FIG. 7

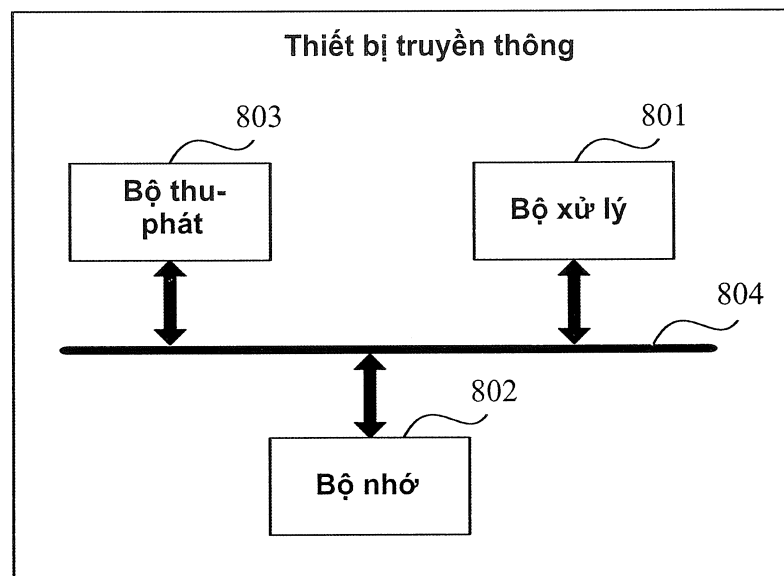


FIG. 8