



(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)



1-0030703

(51)⁸ H04W 28/18

(13) B

(21) 1-2018-03404

(22) 16/01/2017

(86) PCT/CN2017/071258 16/01/2017

(87) WO2017/121404 20/07/2017

(30) 62/278,437 14/01/2016 US; 62/363,344 18/07/2016 US

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/04/2019 373A

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

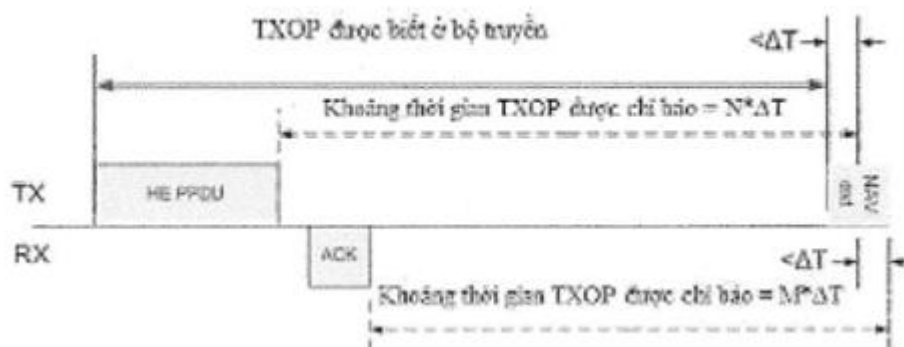
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ZHANG, Jiayin (CN); MA, Chixiang (CN); LUO, Jun (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỈ BÁO KHOẢNG THỜI GIAN CƠ HỘI TRUYỀN TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo khoảng thời gian TXOP (transmission opportunity - cơ hội truyền) trong hệ thống truyền thông không dây, bao gồm: tạo, bởi bộ gửi TXOP, PPDU (physical layer protocol data unit - khối dữ liệu giao thức lớp vật lý), HE-SIGA (High Efficiency Signal field A - trường tín hiệu hiệu suất cao A) trong PPDU mang trường khoảng thời gian TXOP, trong đó trường khoảng thời gian TXOP được sử dụng để chỉ báo thời gian còn lại để sử dụng kênh này bởi STA (station - trạm) này đến các STA khác; trong đó trường khoảng thời gian TXOP gồm phần thứ nhất được sử dụng để chỉ báo độ chi tiết được sử dụng, và phần thứ hai được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian TXOP sử dụng độ chi tiết được chỉ báo bởi phần thứ nhất; sao cho các độ chi tiết khác nhau có thể được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian TXOP khác nhau trong hệ thống; gửi, PPDU được tạo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể hơn, đến phương pháp và thiết bị thu phát trong WLAN.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mạng WLAN (Wireless Local Area Network – mạng cục bộ không dây) là hệ thống truyền dữ liệu. Mạng này sử dụng công nghệ RF (radio frequency – tần số vô tuyến) để thay thế dây đồng xoắn kép cũ được tạo bởi mạng LAN (local area network – mạng cục bộ), làm cho WLAN có thể sử dụng kiến trúc truy nhập đơn giản cho phép người dùng qua nó, thực hiện được mục đích truyền thông tin. Việc phát triển và ứng dụng công nghệ WLAN đã thay đổi đáng kể cách truyền thông và cách làm việc của con người, và mang đến tiện ích chưa từng thấy. Với việc ứng dụng rộng rãi các trạm đầu cuối thông minh, nhu cầu đối với lưu lượng mạng dữ liệu tăng từng ngày.

Việc phát triển WLAN không thể tách rời khỏi việc phát triển và ứng dụng các chuẩn của nó, gồm các chuỗi IEEE802.11 là chuẩn chính, có 802.11, 802.11b/g/a, 802.11n, 802.11ac. Bên cạnh 802.11 và 802.11b,

các chuẩn khác được sử dụng là OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing – ghép kênh phân chia tần số trực giao), công nghệ OFDM làm lớp vật lý chính của công nghệ lõi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong 802.11ax, trường khoảng thời gian TXOP (transmission opportunity – cơ hội truyền) được bao gồm trong HE-SIGA (High Efficiency Signal field A – hiệu suất cao trường tín hiệu A) của SU (single user – đơn người dùng) PPDU (physical layer protocol data unit – khối dữ liệu giao thức lớp vật lý), DL (uplink – liên kết lên) MU (multiple user – đa người dùng) PPDU hoặc UL (downlink – liên kết xuống) MU PPDU, để thay thế khoảng thời gian trong tiêu đề MAC (medium access control – điều khiển truy nhập môi trường) ở các dạng khác. Tuy nhiên, số bit vẫn là TBD .

Khoảng thời gian TXOP là thời gian còn lại cho STA (station – trạm) để sử dụng kênh. Chẳng hạn, STA gửi gói độ dài 1ms, không được đếm trong thời gian còn lại sử dụng kênh bởi STA, do 1ms đã được sử dụng. Khoảng thời gian TXOP chỉ báo thời gian còn lại mà kênh khả dụng để sử dụng STA, chẳng hạn 3ms. Có giới hạn ở giá trị của thời gian còn lại.

Trường khoảng thời gian trong tiêu đề MAC có 16 bit (15 bit giá trị) ở các đơn vị 1 μ s. Có thể chỉ báo khoảng thời gian lớn nhất bằng 32,767ms.

Theo sáng chế, còn đề cập đến giải pháp tăng hiệu suất chỉ báo khoảng thời gian TXOP. Ở phương pháp này, STA tạo PPDU, mang trường TXOP (khoảng thời gian TXOP) ở HE-SIGA của PPDU, được sử dụng để thông báo STA còn lại về thời gian còn lại sử dụng kênh bởi STA, trong đó trường TXOP có thể được chỉ báo ở các chi tiết (các đơn vị) khác nhau. PPDU được gửi bởi STA. Trong ví dụ, trường TXOP chiếm 7 bit, được chỉ báo bởi hai độ chi tiết khác nhau. Chẳng hạn, hai độ chi tiết khác nhau gồm $8\mu s$ và $256\mu s$.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa chỉ báo khoảng thời gian TXOP theo phương án thực hiện;

Fig.2 minh họa suy giảm hiệu năng của opt1, 2, 3 và $64\mu s$ cố định;

Fig.3 minh họa chỉ báo khoảng thời gian TXOP theo phương án thực hiện;

Fig.4 minh họa chỉ báo khoảng thời gian TXOP theo phương án thực hiện;

Fig.5 minh họa chỉ báo khoảng thời gian TXOP theo phương án thực hiện;

Fig.6 minh họa chỉ báo khoảng thời gian TXOP theo phương án thực hiện;

Fig.7 minh họa hệ thống chỉ báo khoảng thời gian TXOP; và

Fig.8 minh họa thiết bị chỉ báo khoảng thời gian TXOP.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Các giới hạn TXOP trong EDCA (Enhanced Distributed Channel Access – truy nhập kênh phân phối tăng cường)

AP có thể thiết lập chính sách truy nhập kênh với phần tử tập tham số EDCA, trong đó định nghĩa giới hạn TXOP.

Giới hạn TXOP có 16 bit trong khối 32 μ s. Tham số EDCA mặc định của TXOP cho mỗi phân loại truy nhập như Bảng 1:

AC	Cwmin	Cwmax	AIFSN	Giới hạn TXOP		
				Đối với các PHY được định nghĩa trong mệnh đề 16 và mệnh đề 17	Đối với các PHY được định nghĩa trong mệnh đề 18, mệnh đề 19, mệnh đề 20 và mệnh đề 21	Các PHY khác
AC_BK	aCWmin	aCWmax	7	0	0	0
AC_BE	aCWmin	aCWmax	3	0	0	0
AC_VI	(aCWmin+1)/2-1	aCWmin	2	6,016ms	3,008ms	0
AC_VO	(aCWmin+1)/4-1	(aCWmin+1)/2-1	2	3,264ms	1,504ms	0

Bảng 1

STA cũng có thể được cấp TXOP với các khung dữ liệu QoS (quality of service – chất lượng dịch vụ) của các loại phụ bao gồm CF-Poll (contention free poll – bầu chọn không tranh chấp).

Khoảng thời gian của TXOP được mang trong trường phụ giới hạn TXOP 8 bit của trường QoS trong tiêu đề MAC. Khoảng giá trị thời gian là từ 32 μ s đến 8160 μ s.

Cũng có các quy định khác nhau trong TXOP ở các nước khác nhau, chẳng hạn 4ms ở Nhật Bản.

Giả sử từ 4,08ms đến 16,32ms là khoảng hợp lý cho giới hạn TXOP

đối với 802.11ax khi xem xét hiệu suất và độ khả giữa các BSS khác nhau trong môi trường dày đặc.

16,32ms có thể hỗ trợ ít nhất một cặp DL và UL PPDU trong cấu trúc phân lớp.

Khối TXOP

Khối TXOP nhỏ hơn trị giá số lượng bit lớn trong HE-SIGA.

Chỉ có 13 bit hoặc 14 bit toàn bên trái trong HE-SIGA của SU PPDU hoặc DL MU PPDU.

Khoảng 7 bit đến 9 bit có thể được sử dụng trong khoảng thời gian TXOP khi xem xét trường SR (spatial reuse - tận dụng lại không gian) và các trường mới tiềm năng khác, chẳng hạn gắn kết kênh không liền kề.

3bit đến 4 bit cho SR.

2 bit cho gắn kết kênh không liền kề trong DL MU PPDU.

Khối TXOP lớn hơn khiến giảm hiệu năng do mở rộng NAV (network allocation vector – vector phân phối mạng) ở STA bên thứ ba.

Như được thể hiện trên Fig.1 (đánh giá SLS (system level simulation – mô phỏng mức hệ thống)), quan sát thấy rằng việc mở rộng NAV sẽ không vượt quá 2 lần khối TXOP, bất kể độ dài TXOP và bao nhiêu gói được trao đổi trong TXOP.

IEEE SS2 (có thể được thấy trong tài liệu các ngữ cảnh mô phỏng TGax (11-14-0980)), 32 BSSs; ~64 STAs/BSS (tổng cộng 2048 STA

trong 32 BSS, tức là, khoảng 64 STA trên BSS); hệ số sử dụng lại tần số = 4;

20MHz @ 5 GHz (trong băng không cấp phép 5GHz, băng thông này là 20MHz.); 2Tx2R, trong đó T là viết tắt cho số anten truyền, R viết tắt cho số anten nhận.

Bộ đệm đầy, 2ms TXOP, RTS (request to send – yêu cầu gửi) off.

CF-END Off

Đơn vị (μ s)	Thông lượng (Mbps)	Loss
1024	247,648	49,99%
512	331,483	33,05%
256	394,352	20,36%
128	439,931	11,15%
64	466,632	5,76%
32	481,309	2,80%
16	489,537	1,13%
1 (ban đầu)	495,153	0,00%

Bảng 2

CF-END On

Đơn vị (μ s)	Thông lượng (Mbps)	Tổn hao
1024	464,871	6,08%
512	466,109	5,83%

256	465,743	5,91%
128	464,396	6,18%
64	465,582	5,94%
32	479,736	3,08%
16	488,327	1,34%
1 (ban đầu)	494,983	0,00%

Bảng 3

Xem xét thần số hiện tại trong 802.11ax, từ $4\mu\text{s}$ đến $32\mu\text{s}$ là thích hợp cho khối TXOP nhỏ nhất.

Khoảng thời gian ký hiệu lớn nhất của ký hiệu dữ liệu $16\mu\text{s}$ + LGI (long guard interval – khoảng bảo vệ dài).

Khoảng thời gian ký hiệu lớn nhất $8\mu\text{s}$ cho HE-STF (short training field – trường đào tạo ngắn), $16\mu\text{s}$ cho HE-LTF (long training field – trường đào tạo dài) +LGI.

Chi phí bổ sung phần mở đầu cố định $32\mu\text{s}$ 802.11ax.

PPDU(L-STF+L-LTF+L-SIG (signal field – trường tín hiệu) +RL-SIG+HE-SIGA)

Chỉ báo TXOP đa mức

Khối TXOP nhỏ hơn cho TXOP ngắn hơn, khối lớn hơn cho TXOP dài hơn, để giữ tổn hao tương đối tương tự.

Chẳng hạn, khối TXOP $4\mu\text{s}$ cho độ dài TXOP ngắn hơn $128\mu\text{s}$, trong

khi khối TXOP $256\mu\text{s}$ cho độ dài TXOP lớn hơn $896\mu\text{s}$

Mở rộng NAV có thể được giảm nhẹ bằng cách gửi CF-end (contention free end – kết thúc không tranh chấp) nếu thời gian còn lại lớn hơn $68\mu\text{s}$ (CF-END+SIFS (short interframe space – không gian liên khung ngắn)).

Theo sáng chế, phương pháp chỉ báo khoảng thời gian TXOP trong HE-SIGA được bộc lộ.

Để đạt được cân bằng giữa hiệu năng và chi phí bổ sung, 6 hoặc 7 bit được sử dụng với chỉ báo đa mức.

Ví dụ 1 (opt 1) được thể hiện trong Bảng 4:

Tổng cộng 7 bit

2 bit chỉ báo khối TXOP: $4\mu\text{s}/8\mu\text{s}/16\mu\text{s}/256\mu\text{s}$.

B1B2	B3~B7	Khoảng TXOP	Đơn vị
00	00000 đến 11111	$0\mu\text{s}$ đến $124\mu\text{s}$	$4\mu\text{s}$
01	00000 đến 11111	$128\mu\text{s}$ đến $376\mu\text{s}$	$8\mu\text{s}$
10	00000 đến 11111	$384\mu\text{s}$ đến $880\mu\text{s}$	$16\mu\text{s}$
11	00000 đến 11111	$896\mu\text{s}$ đến $8832\mu\text{s}$	$256\mu\text{s}$

Bảng 4

Ví dụ 2 (opt 2) được thể hiện trong Bảng 5:

Tổng cộng 7 bit, trong đó 2 bit chỉ báo khối TXOP: $8\mu\text{s}/16\mu\text{s}/32\mu\text{s}/512\mu\text{s}$.

B1B2	B3 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
00	00000 đến 11111	0 μ s đến 248 μ s	8 μ s
01	00000 đến 11111	256 μ s đến 752 μ s	16 μ s
10	00000 đến 11111	768 μ s đến 1760 μ s	32 μ s
11	00000 đến 11111	1792 μ s đến 17664 μ s	512 μ s

Bảng 5

Các giải pháp đơn giản

Ví dụ 3 (opt 3), được thể hiện trong Table 6:

Tổng cộng 6 bit, trong đó 1 bit chỉ báo khối TXOP: 16 μ s/512 μ s.

B1	B2 đến B6	Khoảng TXOP	Khối
0	00000 đến 11111	0 μ s đến 496 μ s	16 μ s
1	00000 đến 11111	512 μ s đến 16384 μ s	512 μ s

Bảng 6

So sánh hiệu năng của ba ví dụ trước (opt):

Ví dụ khác của tổng cộng 6 bit, được thể hiện trong Bảng 7:

Trong đó 2 bit chỉ báo khối TXOP: 8 μ s/16 μ s/32 μ s/512 μ s.

B1B2	B3 đến B6	Khoảng TXOP	Khối
00	0000 đến 1111	0 μ s đến 120 μ s	8 μ s
01	0000 đến 1111	128 μ s đến 368 μ s	16 μ s
10	0000 đến 1111	384 μ s đến 864 μ s	32 μ s
11	0000 đến 1111	896 μ s đến 8576 μ s	512 μ s

Bảng 7

Ví dụ khác của tổng cộng 6 bit, được thể hiện trong Bảng 8:

Trong đó 2 bit chỉ báo khối TXOP: 16 μ s/16 μ s/32 μ s/512 μ s.

B1B2	B3 đến B6	Khoảng TXOP	Khối
00	0000 đến 1111	0 μ s đến 240 μ s	16 μ s
01	0000 đến 1111	256 μ s đến 496 μ s	16 μ s
10	0000 đến 1111	512 μ s đến 992 μ s	32 μ s
11	0000 đến 1111	1024 μ s đến 8704 μ s	512 μ s

Bảng 8

Ví dụ khác của tổng cộng 6 bit, được thể hiện trong Bảng 9:

Trong đó 2 bit chỉ báo khối TXOP: 16 μ s/16 μ s/16 μ s/512 μ s.

B1B2	B3~B6	Khoảng TXOP	Khối
00	0000 đến 1111	0 μ s đến 240 μ s	16 μ s
01	0000 đến 1111	256 μ s đến 496 μ s	16 μ s
10	0000 đến 1111	512 μ s đến 752 μ s	16 μ s
11	0000 đến 1111	768 μ s đến 8448 μ s	512 μ s

Bảng 9

Ví dụ 4, được thể hiện trong Bảng 10:

Độ chi tiết 64 μ s cố định với tổng cộng 7 bit.

B1 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
0000000 đến 1111111	0 μ s đến 8128 μ s	64 μ s

Bảng 10

Ví dụ 5, được thể hiện trong Bảng 11:

Tổng cộng 7 bit

2 bit chỉ báo khối TXOP: 4 μ s/16 μ s/64 μ s/256 μ s.

B1B2	B3 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
00	00000 đến 11111	0 μ s đến 124 μ s	4 μ s
01	00000 đến 11111	128 μ s đến 624 μ s	16 μ s
10	00000 đến 11111	640 μ s đến 2624 μ s	64 μ s
11	00000 đến 11111	2688 μ s đến 10624 μ s	256 μ s

Bảng 11

Ví dụ 6, được thể hiện trong Bảng 12:

Tổng cộng 7 bit

2 bit chỉ báo khối TXOP: 8 μ s/16 μ s/32 μ s/256 μ s

B1B2	B3 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
00	00000 đến 11111	0 μ s đến 248 μ s	8 μ s
01	00000 đến 11111	256 μ s đến 752 μ s	16 μ s
10	00000 đến 11111	768 μ s đến 1760 μ s	32 μ s
11	00000 đến 11111	1792 μ s đến 9728 μ s	256 μ s

Bảng 12

Ví dụ 7, được thể hiện trong Bảng 13:

Tổng cộng 7 bit

2 bit chỉ báo khối TXOP: 8 μ s/16 μ s/64 μ s/256 μ s

B1B2	B3 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
00	00000 đến 11111	0 μ s đến 248 μ s	8 μ s
01	00000 đến 11111	256 μ s đến 752 μ s	16 μ s
10	00000 đến 11111	768 μ s đến 2752 μ s	64 μ s
11	00000 đến 11111	2816 μ s đến 10752 μ s	256 μ s

Bảng 13

Ví dụ 8, được thể hiện trong Bảng 14:

Tổng cộng 7 bit

2 bit chỉ báo khối TXOP: 8 μ s/16 μ s/64 μ s/512 μ s

B1B2	B3 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
00	00000 đến 11111	0 μ s đến 248 μ s	8 μ s
01	00000 đến 11111	256 μ s đến 752 μ s	16 μ s
10	00000 đến 11111	768 μ s đến 2752 μ s	64 μ s
11	00000 đến 11111	2816 μ s đến 18688 μ s	512 μ s

Bảng 14

Ví dụ 9, được thể hiện trong Bảng 15:

Tổng cộng 7 bit

2 bit chỉ báo khối TXOP: 8 μ s/32 μ s/128 μ s/512 μ s.

B1B2	B3 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
00	00000 đến 11111	0 μ s đến 248 μ s	8 μ s
01	00000 đến 11111	256 μ s đến 1248 μ s	32 μ s
10	00000 đến 11111	1280 μ s đến 5248 μ s	128 μ s
11	00000 đến 11111	5376 μ s đến 21248 μ s	512 μ s

Bảng 15

Ví dụ 10, được thể hiện trong Bảng 16:

Tổng cộng 7 bit

2 bit chỉ báo khối TXOP: 8 μ s/32 μ s/64 μ s/512 μ s

B1B2	B3 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
00	00000 đến 11111	0 μ s đến 248 μ s	8 μ s
01	00000 đến 11111	256 μ s đến 1248 μ s	32 μ s
10	00000 đến 11111	1280 μ s đến 3264 μ s	64 μ s
11	00000 đến 11111	3328 μ s đến 19200 μ s	512 μ s

Bảng 16

Ví dụ 11, được thể hiện trong Bảng 17

Tổng cộng 7 bit

2 bit chỉ báo khối TXOP: 8 μ s/8 μ s/8 μ s/256 μ s

B1B2	B3 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
00	00000 đến 11111	0 μ s đến 248 μ s	8 μ s
01	00000 đến 11111	256 μ s đến 504 μ s	8 μ s
10	00000 đến 11111	512 μ s đến 760 μ s	8 μ s
11	00000 đến 11111	768 μ s đến 8704 μ s	256 μ s

Bảng 17

Khoảng thời gian TXOP cho ACK/BA/MBA

Trường khoảng thời gian TXOP trong HE-SIGA cũng có thể chỉ báo khoảng thời gian cho ACK/BA/MBA ngay sau PPDU dữ liệu. Được thể hiện trong Fig.3.

Có thể sử dụng 7 bit để chỉ báo 1ms với khối 8 μ s, có thể bao hàm phần lớn các khung ACK/BA/MBA với MCS thấp.

B1~B7	Khoảng TXOP	Khối
0000000 đến 1111111	0 μ s đến 1016 μ s	8 μ s

Bảng 18

Hoặc, trong ví dụ khác,

B1 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
0000000 đến 1111111	0 μ s đến 2032 μ s	16 μ s

Bảng 19

Ví dụ 12

Như được thể hiện trong Bảng 20, ví dụ 12 đã được bộc lộ bởi ví dụ

11, không bao gồm mục 11111 trong Bảng 17. TXOP trong HE-SIGA có thể sử dụng 7 bit với 2 độ chi tiết, một nhỏ và một lớn. Chẳng hạn, độ ưu tiên nhỏ sử dụng $8\mu\text{s}$ để chỉ báo khoảng TXOP từ $0\mu\text{s}$ đến $760\mu\text{s}$ với 96 mục, và độ chi tiết lớn sử dụng $256\mu\text{s}$ để chỉ báo khoảng TXOP từ $768\mu\text{s}$ đến $8448\mu\text{s}$ với 31 mục.

2 bit chỉ báo khối TXOP: $8\mu\text{s}/8\mu\text{s}/8\mu\text{s}/256\mu\text{s}$

B1B2	B3 đến B7	Khoảng TXOP	Khối
00	00000 đến 11111	$0\mu\text{s}$ đến $248\mu\text{s}$	$8\mu\text{s}$
01	00000 đến 11111	$256\mu\text{s}$ đến $504\mu\text{s}$	$8\mu\text{s}$
10	00000 đến 11111	$512\mu\text{s}$ đến $760\mu\text{s}$	$8\mu\text{s}$
11	00000 đến 11110	$768\mu\text{s}$ đến $8448\mu\text{s}$	$256\mu\text{s}$

Bảng 20

Do trường khoảng thời gian trong tiêu đề MAC là trong khối $1\mu\text{s}$, sẽ có độ chênh lệch chính xác giữa khoảng thời gian trong tiêu đề MAC và TXOP trong HE-SIGA. Để tránh vấn đề bảo vệ quá mức rằng TXOP trong HE-SIGA lớn hơn khoảng thời gian trong tiêu đề MAC, thông tin khoảng thời gian hợp lệ được chỉ báo bởi trường TXOP trong HE-SIGA sẽ là thông tin khoảng thời gian có độ linh hoạt lớn nhất mà nhỏ hơn hoặc bằng thông tin khoảng thời gian được chỉ báo bởi trường Khoảng thời gian trong tiêu đề MAC trong HE PPDU. Sau đó TXOP trong HE-SIGA luôn nhỏ hơn khoảng thời gian chính xác trong tiêu đề MAC với delta_T , được thể hiện trong Fig.4, dựa vào độ chi tiết được sử dụng. Điều này gây

ra vấn đề bảo vệ dưới mức mà TXOP trong HE-SIGA không thể bao hàm khoảng thời gian chính xác trong tiêu đề MAC.

Để tránh vấn đề bảo vệ thấp, các luật sau được thêm vào:

(1) Giả sử bộ giữ TXOP gửi khung xin (chẳng hạn, khung 0) với TXOP trong HE-SIGA là giá trị PHT₀. Bộ đáp ứng TXOP nên truyền khung đáp ứng (chẳng hạn, khung 1) không dài hơn PHT₀ – SIFS_{time}, để tránh việc nhận khung đáp ứng ở bộ giữ TXOP bị giao thoa bởi OBSS STA chỉ giải mã trường TXOP trong khung xin từ bộ giữ TXOP và thiết lập NAV với PHT₀. Thể hiện trên Fig.5.

(2) Giả sử bộ giữ TXOP nhận khung đáp ứng từ bộ đáp TXOP với TXOP trong HE-SIGA là giá trị PHT₁. Nếu bộ giữ TXOP truyền đến cùng bộ đáp TXOP, nó sẽ truyền khung xin khác (chẳng hạn, khung 2) không dài hơn PHT₁ – SIFS_{time}, để tránh nhận khung xin (khung 2) ở bộ đáp TXOP bị giao thoa bởi OBSS STA chỉ giải mã trường TXOP trong khung đáp ứng từ bộ đáp ứng TXOP và thiết lập NAV với PHT₁. được thể hiện trên Fig.6.

Lưu ý: Hai luật này áp dụng cho tất cả ví dụ trong các bảng mã hóa TXOP nêu trên.

Sơ đồ theo các phương án thực hiện có thể áp dụng cho hệ thống mạng WLAN. Phần sau là sơ đồ của ngữ cảnh áp dụng được của phương pháp trong WLAN theo các phương án thực hiện. Như được thể hiện trên

Fig.7 dưới đây, hệ thống mạng WLAN có thể gồm trạm truy nhập 101 và ít nhất STA 102. Trong hệ thống mạng WLAN, một vài STA (STA phi AP hoặc AP) có thể làm việc như là bộ giữ TXOP, các STA khác có thể làm việc như là bộ đáp, như được thể hiện trên Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.6.

AP (Access Point - điểm truy nhập) có thể còn được gọi là AP không dây, cầu nối, hotspot, hoặc tương tự, và có thể là máy chủ truy nhập hoặc mạng truyền thông.

STA có thể còn được gọi là người dùng, và có thể là bộ cảm biến không dây, trạm đầu cuối truyền thông không dây, hoặc trạm đầu cuối di động, chẳng hạn, điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại “tế bào”) hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi và máy tính có chức năng truyền thông không dây. Chẳng hạn, STA có thể là thiết bị truyền thông mang đi được, bỏ túi, cầm tay, cài trong máy tính, đeo tay, hoặc lắp trong xemà hỗ trợ chức năng truyền thông WiFi, và trao đổi dữ liệu truyền thông như thoại và dữ liệu với mạng truy nhập không dây.

Chuyên gia trong lĩnh vực hiểu rằng, một số thiết bị truyền thông có thể gồm cả các chức năng của STA và AP nêu trên. Không bị giới hạn ở các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ của thiết bị truyền dữ liệu (như AP, STA, vi mạch, hoặc tương tự) theo các phương án thực hiện. Như được thể hiện trên Fig.8 dưới đây, thiết bị truyền dữ liệu 1200 có thể được triển khai như là kiến trúc đường truyền chung cho đường truyền 1201. Tùy thuộc vào ứng

dụng cụ thể của thiết bị truyền dữ liệu 1200 và các ràng buộc thiết kế chung, đường truyền 1201 có thể gồm số lượng đường truyền liên kết và cầu nối bất kỳ. Đường truyền 1201 ghép nối các mạch khác nhau, gồm bộ xử lý 1202, vật lưu trữ 1203, và giao diện đường truyền 1204. Đường truyền 1201, thiết bị truyền dữ liệu 1200 sử dụng giao diện đường truyền 1204 để nối bộ thích nghi mạng 1205 và tương tự qua đường truyền 1201. Như được thể hiện trên hình vẽ, bộ thích ứng mạng 1205 có thể được sử dụng để triển khai các chức năng xử lý tín hiệu của lớp vật lý trong WLAN và truyền và nhận các tín hiệu tần số vô tuyến qua anten 1207. Giao diện người dùng 1206 có thể nối trạm đầu cuối người dùng, như bàn phím, phần hiển thị, chuột, joystick, hoặc tương tự. Đường truyền 1201 có thể còn được nối với các mạch khác như các nguồn định thời, các thiết bị ngoại vi, các bộ ổn áp, các mạch quản lý nguồn, v.v., đều đã được biết trong lĩnh vực và không được mô tả chi tiết.

Thiết bị truyền dữ liệu 1200 có thể còn được tạo cấu hình làm bộ xử lý chung gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý cung cấp chức năng của bộ xử lý, và bộ nhớ ngoài cung cấp ít nhất một phần vật lưu trữ 1203, tất cả đều được truyền thông qua hệ thống đường truyền bên ngoài. Cấu trúc này được nối với các mạch hỗ trợ khác.

Theo cách khác, thiết bị truyền dữ liệu 1200 có thể được triển khai sử dụng ASIC (application-specific integrated circuit – mạch tích hợp ứng dụng cụ thể) có bộ xử lý 1202, giao diện đường truyền 1204, giao

diện người dùng 1206, và ít nhất một phần vật lưu trữ 1203 được tích hợp vào một vi mạch, hoặc, thiết bị truyền dữ liệu 1200 có thể được triển khai nhờ sử dụng một hoặc nhiều trong số FPGA (Field Programmable Gate Array – mảng cổng lập trình được dạng trường), PLD (Programmable Logic Device – thiết bị logic lập trình được), bộ điều khiển, máy trạng thái, logic cổng, các linh kiện phân cứng rời rạc, các mạch thích hợp khác bất kỳ, hoặc tổ hợp bất kỳ của các mạch có thể thực hiện các chức năng khác nhau được nêu trong bản mô tả.

Bộ xử lý 1202 chịu trách nhiệm quản lý đường truyền và xử lý chung (gồm thực thi phần mềm được lưu trữ trên vật lưu trữ 1203). Bộ xử lý 1202 có thể được triển khai sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý đa năng và/hoặc bộ xử lý chuyên dụng. Các ví dụ về các bộ xử lý gồm các bộ vi xử lý, các bộ vi điều khiển, các bộ xử lý DSP (digital signal processing – bộ xử lý tín hiệu số), và các mạch khác có thể thực thi phần mềm. Phần mềm nên được hiểu rộng nghĩa là lệnh, dữ liệu, hoặc tổ hợp bất kỳ của nó, liệu có được gọi là phần mềm, phần sụn, phần giữa, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hoặc ngược lại. Vật lưu trữ 1203 được thể hiện dưới dạng riêng rẽ từ bộ xử lý 1202, tuy nhiên, chuyên gia trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng vật lưu trữ 1203 hoặc phần bất kỳ của nó có thể được đặt bên ngoài thiết bị truyền dữ liệu 1200. Chẳng hạn, vật lưu trữ 1203 có thể gồm đường truyền, dạng sóng mang được điều biến với dữ liệu, và/hoặc phần tử máy tính nằm tách khỏi nút không dây, tất cả có thể được truy nhập bởi

bộ xử lý 1202 qua giao diện đường truyền 1204. Theo cách khác, vật lưu trữ 1203 hoặc phần bất kỳ của nó có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1202, có thể là, chẳng hạn, bộ đệm và/hoặc thanh ghi đa năng.

Bộ xử lý 1202 có thể thực hiện các phương án thực hiện nêu trên, và sẽ không được mô tả ở đây.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng tất cả hoặc một phần các bước triển khai phương pháp theo các phương án thực hiện nêu trên có thể được thực hiện bằng phần cứng liên quan đến chương trình có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được mà, khi được thực thi, gồm các bước của phương pháp nêu trên theo phương án thực hiện, và vật lưu trữ nêu trên gồm các loại phương tiện khác nhau, chẳng hạn ROM (Read only memory – bộ nhớ chỉ đọc), RAM (random access memory – bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên), đĩa từ, hoặc đĩa quang, mà các mã chương trình có thể được lưu trên đó.

Các phương án thực hiện có thể được áp dụng cho các mạng WLAN, gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các hệ thống Wi-Fi được đại diện bởi 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, và 802.11ac và cũng với các hệ thống Wi-Fi thế hệ tiếp theo, các hệ thống WLAN.

Dĩ nhiên, có thể áp dụng cho các mạng không dây khả thi khác.

Phần sau đề xuất một số phương án thực hiện được mô tả bằng ngôn ngữ đơn giản:

1. Phương pháp truyền thông tin cho truyền thông vô tuyến,

tạo, bởi địa chỉ gửi, PPDU mang trường TXOP trong HE-SIGA của PPDU, trường TXOP được sử dụng để thông báo các STA còn lại về thời gian còn lại của kênh sử dụng STA, trong đó trường TXOP có thể được chỉ báo bởi độ chi tiết khác;

gửi PPDU.

2. Phương pháp nhận thông tin cho truyền thông vô tuyến,

nhận, PPDU được gửi bởi phía gửi, HEOPA của PPDU mang trường TXOP để thông báo các STA khác về thời gian còn lại của kênh sử dụng STA, trong đó trường TXOP có thể được thực thi ở các lệnh có độ chi tiết khác nhau;

Gửi khung đáp ứng TXOP theo PPDU nhận được.

3. Phương pháp theo phương án thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai, trường TXOP được chỉ báo bằng cách sử dụng hai độ chi tiết khác nhau.

4. Phương pháp theo phương án thực hiện thứ ba, trường TXOP được chỉ báo bởi hai độ chi tiết $8\mu\text{s}$ và $256\mu\text{s}$.

5. Phương pháp theo phương án thực hiện thứ tư, trong đó trường TXOP có độ dài 7 bit và gồm 128 giá trị; trong đó 96 giá trị được chỉ báo bởi độ chi tiết $8\mu\text{s}$, khoảng TXOP được chỉ báo trong khoảng từ $0\mu\text{s}$ đến $760\mu\text{s}$; 31 số này được chỉ báo với độ chi tiết $256\mu\text{s}$ và khoảng TXOP được chỉ báo trong khoảng từ $768\mu\text{s}$ đến $8448\mu\text{s}$.

6. Phương pháp theo phương án thực hiện thứ hai, còn bao gồm:

độ dài TXOP của khung đáp ứng TXOP nên nhỏ hơn hoặc bằng độ

dài còn lại sau khi lấy giá trị được biểu diễn bằng trường TXOP trong khung khởi tạo của STA (STA xuất phát TXOP) trừ đi thời gian SIFS.

7. Phương pháp theo phương án thực hiện thứ nhất, trong đó STA gửi khung khởi tạo TXOP mới nếu địa chỉ đích của khung truyền TXOP mới so khớp với địa chỉ truyền của STA gửi khung đáp ứng TXOP trước đó, khung truyền TXOP mới nên nhỏ hơn hoặc bằng độ dài còn lại sau khi thời gian SIFS trừ đi giá trị được biểu diễn bằng trường TXOP trong khung đáp ứng TXOP.

8. Phương pháp theo phương án thực hiện thứ hai, sau khi nhận PPDU được gửi bởi phía gửi, đáp lại ACK hoặc BA, ACK hoặc BA bao gồm trường khoảng thời gian trong độ chi tiết, trường khoảng thời gian được biểu diễn bằng thời gian mà ở đó các STA còn lại sẽ được thông báo về kênh sẽ được sử dụng.

9. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, có khả năng vận hành để thực hiện các phương pháp như 1, 3-5, 7.

10. Thiết bị truyền thông bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, có khả năng vận hành để thực hiện các phương pháp như 2, 3-5, 8.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền khoảng thời gian cơ hội truyền (transmission opportunity, TXOP) trong hệ thống truyền thông không dây, bao gồm:

tạo, bởi trạm thứ nhất, khối dữ liệu giao thức lớp vật lý (physical layer protocol data unit, PPDU), trong đó PPDU bao gồm trường tín hiệu hiệu suất cao (High Efficiency Signal field A, HE-SIGA), HE-SIGA bao gồm trường khoảng thời gian TXOP, trường khoảng thời gian TXOP được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian TXOP vốn là thời gian còn lại để sử dụng kênh, trường khoảng thời gian TXOP bao gồm tổng cộng 7 bit, và trường khoảng thời gian TXOP bao gồm phần thứ nhất mà chỉ báo độ chi tiết được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian TXOP, và phần thứ hai mà chỉ báo khoảng thời gian TXOP using độ chi tiết được chỉ báo bởi phần thứ nhất;

trong đó giá trị thứ nhất của phần thứ nhất chỉ báo độ chi tiết thứ nhất, giá trị thứ hai của phần thứ nhất chỉ báo độ chi tiết thứ hai, độ chi tiết thứ nhất bằng $8\mu s$, và độ chi tiết thứ hai bằng $128\mu s$; và

gửi, bởi trạm thứ nhất, PPDU được tạo.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần thứ nhất của trường khoảng thời gian TXOP có 1 hoặc 2 bit.

3. Phương pháp truyền khoảng thời gian TXOP trong hệ thống truyền

thông không dây bao gồm các bước:

nhận, bởi trạm thứ hai, PPDU, trong đó PPDU bao gồm HE-SIGA, HE-SIGA bao gồm trường khoảng thời gian TXOP, trường khoảng thời gian TXOP bao gồm tổng cộng 7 bit, trường khoảng thời gian TXOP được sử dụng để chỉ báo thời gian còn lại để sử dụng kênh, và trường khoảng thời gian TXOP bao gồm phần thứ nhất mà chỉ báo độ chi tiết được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian TXOP, và phần thứ hai mà chỉ báo khoảng thời gian TXOP bằng cách sử dụng độ chi tiết được chỉ báo bởi phần thứ nhất;

trong đó giá trị thứ nhất của phần thứ nhất chỉ báo độ chi tiết thứ nhất, giá trị thứ hai của phần thứ nhất chỉ báo độ chi tiết thứ hai, độ chi tiết thứ nhất bằng $8\mu s$, và độ chi tiết thứ hai bằng $128\mu s$; và

thu được, bởi trạm thứ hai, khoảng thời gian TXOP theo trường khoảng thời gian TXOP.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phần thứ nhất của trường khoảng thời gian TXOP có 1 hoặc 2 bit.

5. Thiết bị truyền thông bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bởi ít nhất một bộ xử

lý, các lệnh chương trình ra lệnh thiết bị để:

tạo PPDU, trong đó PPDU bao gồm HE-SIGA, HE-SIGA bao gồm trường khoảng thời gian TXOP, trường khoảng thời gian TXOP bao gồm tổng cộng 7 bit, trường khoảng thời gian TXOP được sử dụng để chỉ báo thời gian còn lại để sử dụng kênh, và trường khoảng thời gian TXOP bao gồm phần thứ nhất mà chỉ báo độ chi tiết được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian TXOP, và phần thứ hai mà chỉ báo khoảng thời gian TXOP bằng cách sử dụng độ chi tiết được chỉ báo bởi phần thứ nhất;

trong đó giá trị thứ nhất của phần thứ nhất chỉ báo độ chi tiết thứ nhất, giá trị thứ hai của phần thứ nhất chỉ báo độ chi tiết thứ hai, độ chi tiết thứ nhất bằng $8\mu\text{s}$, và độ chi tiết thứ hai bằng $128\mu\text{s}$; và

gửi PPDU được tạo.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó phần thứ nhất của trường khoảng thời gian TXOP có 1 hoặc 2 bit.

7. Thiết bị truyền thông bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật lưu trữ máy tính đọc được bất biến được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý và lưu trữ các lệnh chương trình để thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, các lệnh chương trình ra lệnh thiết bị để:

nhận PPDU, trong đó PPDU bao gồm HE-SIGA, HE-SIGA bao gồm

trường khoảng thời gian TXOP, trường TXOP bao gồm tổng cộng 7 bit, trường khoảng thời gian TXOP được sử dụng để chỉ báo thời gian còn lại để sử dụng kênh, và trường khoảng thời gian TXOP bao gồm phần thứ nhất mà chỉ báo độ chi tiết được sử dụng để chỉ báo khoảng thời gian TXOP, và phần thứ hai mà chỉ báo khoảng thời gian TXOP bằng cách sử dụng độ chi tiết được chỉ báo bởi phần thứ nhất;

trong đó giá trị thứ nhất của phần thứ nhất chỉ báo độ chi tiết thứ nhất, giá trị thứ hai của phần thứ nhất chỉ báo độ chi tiết thứ hai, độ chi tiết thứ nhất bằng $8\mu s$, và độ chi tiết thứ hai bằng $128\mu s$; và

thu được, khoảng thời gian TXOP theo trường khoảng thời gian TXOP.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó phần thứ nhất của trường khoảng thời gian TXOP có 1 hoặc 2 bit.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khoảng thời gian TXOP là thời gian còn lại để sử dụng kênh bởi phần chứa TXOP.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khoảng thời gian TXOP được chỉ báo bởi trường khoảng thời gian TXOP nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian được chỉ báo bởi trường Khoảng thời gian trong tiêu đề MAC trong PPDU.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

nhận, bởi trạm thứ nhất, khung đáp ứng, và độ dài của khung đáp ứng nhỏ hơn hoặc bằng độ dài còn lại sau khi lấy khoảng thời gian TXOP được chỉ báo bởi trường khoảng thời gian TXOP trừ đi thời gian khoảng liên khung ngắn (short interframe space, SIFS) từ.

12. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khoảng thời gian TXOP là thời gian còn lại để sử dụng kênh bởi phần chứa TXOP.

13. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khoảng thời gian TXOP được chỉ báo bởi trường khoảng thời gian TXOP nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian được chỉ báo bởi trường Khoảng thời gian trong tiêu đề MAC trong PPDU.

14. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

gửi, bởi trạm thứ hai, khung đáp ứng, và độ dài của khung đáp ứng nên nhỏ hơn hoặc bằng độ dài còn lại sau khi khoảng thời gian TXOP được chỉ báo bởi trường khoảng thời gian TXOP trừ đi thời gian SIFS.

15. Thiết bị theo điểm 5, trong đó khoảng thời gian TXOP là thời gian còn lại để sử dụng kênh bởi phần chứa TXOP.

16. Thiết bị theo điểm 5, trong đó khoảng thời gian TXOP được chỉ báo bởi trường khoảng thời gian TXOP nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian được chỉ báo bởi trường Khoảng thời gian trong tiêu đề MAC trong PPDU.

17. Thiết bị theo điểm 5, trong đó các lệnh chương trình còn ra lệnh thiết bị để:

nhận, khung đáp ứng, và độ dài của khung đáp ứng nên nhỏ hơn hoặc bằng độ dài còn lại say khi lấy khoảng thời gian TXOP trừ đi thời gian SIFS được chỉ báo bởi trường khoảng thời gian TXOP.

18. Thiết bị theo điểm 7, trong đó khoảng thời gian TXOP là thời gian còn lại để sử dụng kênh bởi phần chứa TXOP.

19. Thiết bị theo điểm 7, trong đó khoảng thời gian TXOP được chỉ báo bởi trường khoảng thời gian TXOP nhỏ hơn hoặc bằng khoảng thời gian được chỉ báo bởi trường Khoảng thời gian trong tiêu đề MAC trong PPDU.

20. Thiết bị theo điểm 7, trong đó các lệnh chương trình còn ra lệnh thiết bị để:

gửi, khung đáp ứng, và độ dài của khung đáp ứng nên nhỏ hơn hoặc bằng độ dài còn lại say khi lấy khoảng thời gian TXOP trừ đi thời gian SIFS được chỉ báo bởi trường khoảng thời gian TXOP.

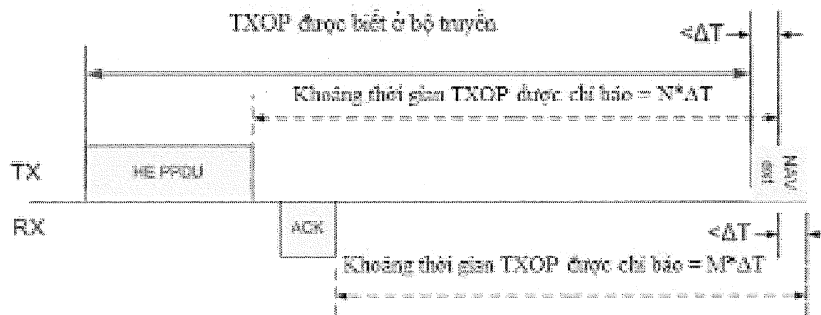


Fig.1

Xuất hiện giảm hiệu năng khi khoảng thời gian TXOP nhỏ

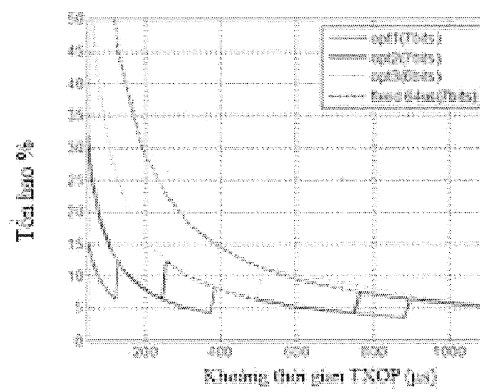


Fig.2

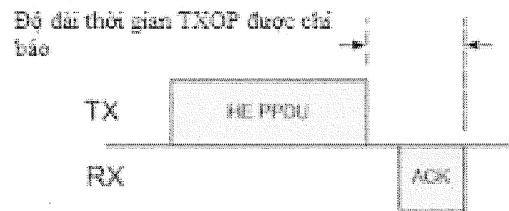


Fig.3

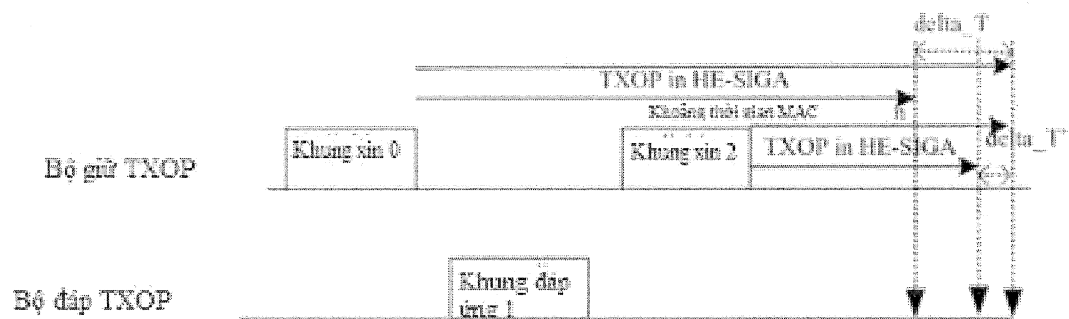


Fig.4

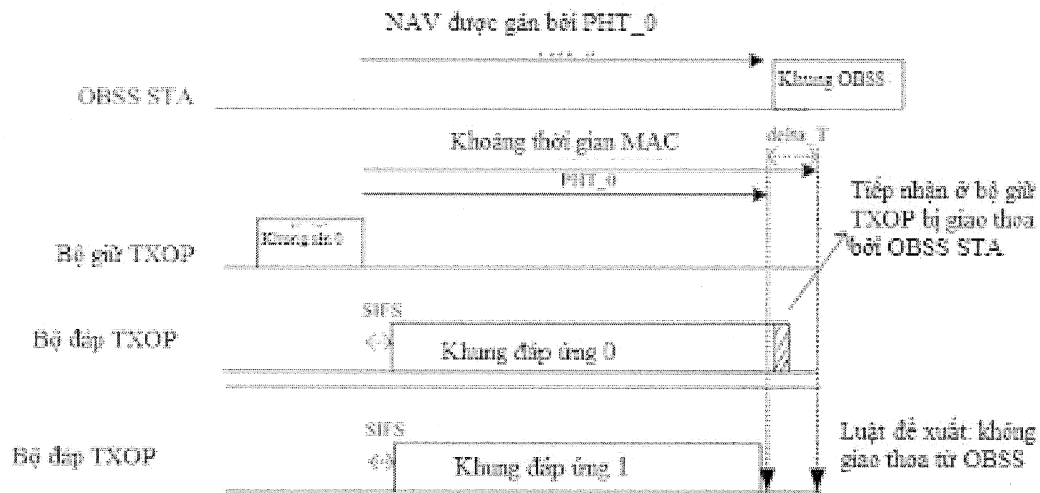


Fig.5

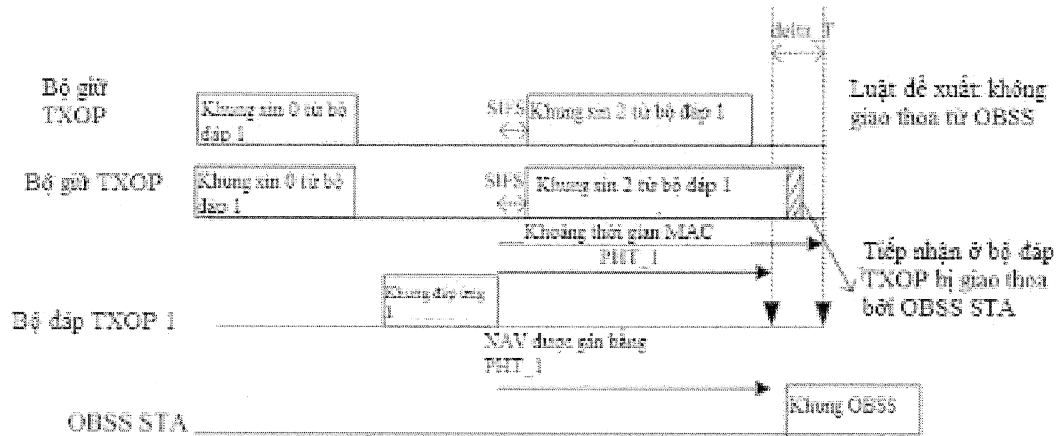


Fig.6



Fig.7

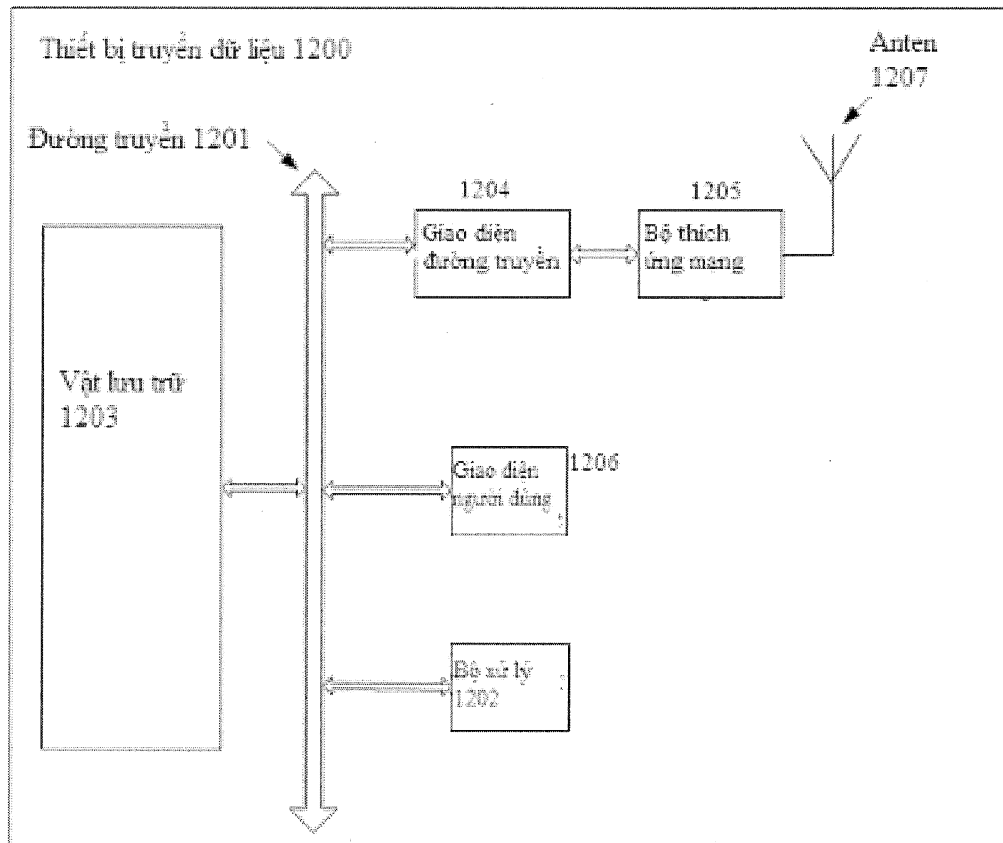


Fig.8