



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0924450-6 B1



(22) Data do Depósito: 25/09/2009

(45) Data de Concessão: 17/11/2020

(54) Título: MÉTODO E TERMINAL PARA SELECIONAR UM RECURSO DE CANAL FÍSICO DE ACESSO ALEATÓRIO NO SISTEMA DE EVOLUÇÃO EM LONGO PRAZO

(51) Int.Cl.: H04W 36/00; H04W 72/02; H04W 74/00; H04W 74/08.

(52) CPC: H04W 36/0077; H04W 72/02; H04W 74/008; H04W 74/0833.

(30) Prioridade Unionista: 25/09/2009 CN 200910118789.X.

(73) Titular(es): ZTE CORPORATION.

(72) Inventor(es): RUI MA; ZHONGDA DU; BIN YU.

(86) Pedido PCT: PCT CN2009074208 de 25/09/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/105472 de 23/09/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/09/2011

(57) Resumo: MÉTODO E TERMINAL PARA SELEÇÃO DE UM RECURSO DE ACESSO ALEATÓRIO. A presente invenção divulga um método e um terminal para selecionar um recurso de acesso aleatório, o método compreende: um terminal que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto enviada por um sistema, o terminal determina ao primeiro subframe que atende uma condição A e que contém um recurso de acesso aleatório do subframe subsequente ao subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto, a condição A é que a diferença de tempo entre o primeiro subframe e o subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto é maior ou igual a k, onde k é o tempo de retardo definidos pela camada física do terminal; e o terminal inicia uma seleção no subframe contendo uma fonte de acesso aleatório do primeiro subframe.

MÉTODO E TERMINAL PARA SELECIONAR UM RECURSO DE CANAL FÍSICO DE ACESSO ALEATÓRIO NO SISTEMA DE EVOLUÇÃO EM LONGO PRAZO

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção se refere a um depósito de um sistema de comunicação celular e, em particular, a um método e um terminal para selecionar um recurso de acesso aleatório quando o terminal acessa aleatoriamente um sistema de comunicação de rádio celular.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Como mostrado na figura 1, um sistema de comunicação de rádio celular é composto principalmente de um terminal, uma estação base e uma rede principal. Uma rede constituída de estações base é conhecida como uma rede de acesso de rádio (RAN), que é encarregada dos assuntos de estrato de acesso, tais como gerenciamento de recursos de rádio. De acordo com as condições reais, pode haver uma conexão física ou lógica entre estações bases. Como mostrado na figura 1, existe uma ligação entre a estação base 1 e a estação base 2 ou entre a estação base 1 e a estação base. Cada estação base pode estar conectada com um ou mais nós da rede central (NC). A rede básica é encarregada dos assuntos de estrato sem acesso, tais como atualização local etc. e é um ponto de ancoragem de uma interface de usuário. O terminal (ou equipamento do usuário, UE) se refere a qualquer dispositivo que pode se comunicar com uma rede de comunicação de rádio celular, tal como um telefone celular ou um notebook.

[003] Um procedimento de acesso aleatório é descrito em detalhes em uma evolução em longo prazo (LTE). Um procedimento de acesso aleatório de uma camada física inclui principalmente a transmissão de um preâmbulo físico de acesso aleatório e o recebimento de uma resposta de acesso aleatório. Um canal físico de acesso aleatório (PRACH) é usado para transmitir o preâmbulo físico de acesso aleatório. Antes de enviar o preâmbulo físico de acesso aleatório, um terminal seleciona um recurso do PRACH. O recurso do PRACH aqui é recurso de rádio no domínio do tempo e da frequência do canal de enlace reverso, que ocupa 6 RBs (blocos de rádio) em um domínio de frequência e 1 a 3 subframes no domínio de tempo, e a duração ocupada no domínio do tempo está relacionado com o formato do preâmbulo físico de acesso aleatório enviado pelo terminal. O terminal seleciona um recurso do PRACH, selecionando as posições do primeiro subframe de um recurso do PRACH no domínio do tempo e no domínio da frequência. Dois parâmetros de configuração chave relacionados a este processo de seleção consiste de um índice de configuração do PRACH e um índice de máscara do PRACH. O terminal pode receber o índice de configuração do PRACH através de uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega (handover), e o índice de configuração do PRACH corresponde à combinação de um conjunto de parâmetros de configuração e indica o seguinte conteúdo: posicionar o formato do PRACH, a densidade do PRACH (o número de PRACHs configurados em cada frame de rádio) e a posição no domínio de

tempo (na duplexação por divisão de frequência (FDD), o índice diretamente corresponde ao número do subframe de partida no domínio do tempo do PRACH) para a transmissão de cada PRACH, ou o número de versão (na duplexação por divisão de tempo (TDD), o índice indica os números de versão de vários modos diferentes de mapeamento no domínio do tempo) da configuração de domínio do tempo. Para um sistema de LTE FDD, no máximo um PRACH é configurado no domínio da frequência, no máximo 10 PRACHs podem estar contidos em um frame de rádio e os PRACHs são separados no domínio do tempo. Todos os PRACHs no domínio da frequência são idênticos e são uniformemente configurados pela estação base. Para um sistema de LTE TDD, no máximo 6 PRACHs podem estar contidos em cada frame de rádio, e os PRACHs são mapeados pelo primeiro no domínio do tempo e, em seguida, no domínio da frequência; quando o recurso do domínio do tempo não é suficiente para que a densidade do PRACH configurado através de uma multiplexação no domínio do tempo sob a premissa de que os PRACHs não estão sobrepostos no domínio do tempo, vários PRACHs são multiplexados no domínio da frequência e tabelas de configuração física de acesso aleatório dos sistemas FDD e TDD são respectivamente dadas nas tabelas 1 e 2 a seguir.

Tabela 1 - Configuração física de acesso aleatório de um sistema LTE FDD

índice de configuração PRACH	Formato do preâmbulo	Número do frame do sistema	Número do frame	índice de configuração PRACH	Formato do preâmbulo	Número do frame do sistema	Número do frame
0	0	ímpar	1	32	2	ímpar	1
1	0	ímpar	4	33	2	ímpar	4
2	0	ímpar	7	34	2	ímpar	7
3	0	nenhum	1	35	2	nenhum	1
4	0	nenhum	4	36	2	nenhum	4
5	0	nenhum	7	37	2	nenhum	7
6	0	nenhum	1,6	38	2	nenhum	1,6
7	0	nenhum	2,7	39	2	nenhum	2,7
8	0	nenhum	3,8	40	2	nenhum	3,8
9	0	nenhum	1,4,7	41	2	nenhum	1,4,7
10	0	nenhum	2,5,8	42	2	nenhum	2, 5,8
11	0	nenhum	3,6,9	43	2	nenhum	3,6,9
12	0	nenhum	0, 2, 4, 6, 8	44	2	nenhum	0, 2,4, 6, 8
13	0	nenhum	1,3, 5, 7, 9	45	2	nenhum	1,3,5, 7, 9
14	0	nenhum	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9	46	N/A	N/A	N/A
15	0	ímpar	9	47	2	ímpar	9
16	1	ímpar	1	48	3	ímpar	1
17	1	ímpar	4	49	3	ímpar	4
18	1	ímpar	7	50	3	ímpar	7
19	1	nenhum	1	51	3	nenhum	1
20	1	nenhum	4	52	3	nenhum	4
21	1	nenhum	7	53	3	nenhum	7
22	1	nenhum	1,6	54	3	nenhum	1,6
23	1	nenhum	2,7	55	3	nenhum	2,7
24	1	nenhum	3,8	56	3	nenhum	3,8
25	1	nenhum	1,4,7	57	3	nenhum	1,4,7
26	1	nenhum	2, 5,8	58	3	nenhum	2, 5,8
27	1	nenhum	3,6,9	59	3	nenhum	3,6,9
28	1	nenhum	0, 2, 4, 6, 8	60	N/A	N/A	N/A
29	1	nenhum	1,3, 5, 7, 9	61	N/A	N/A	N/A

			9				
30	N/A	N/A	N/A	62	N/A	N/A	N/A
31	1	ímpar	9	63	3	ímpar	9

Tabela 2 - Configuração física de acesso aleatório de um sistema LTE TDD

índice de configuração PRACH	Formato do preâmbulo	Densidade por 10 ms (D_{RA})	Versão (r_{RA})	índice de configuração PRACH	Formato do preâmbulo	Densidade por 10 ms (D_{RA})	Versão (r_{RA})
0	0	0,5	0	32	2	0,5	2
1	0	0,5	1	33	2	1	0
2	0	0,5	2	34	2	1	1
3	0	1	0	35	2	2	0
4	0	1	1	36	2	3	0
5	0	1	2	37	2	4	0
6	0	2	0	38	2	5	0
7	0	2	1	39	2	6	0
8	0	2	2	40	3	0,5	0
9	0	3	0	41	3	0,5	1
10	0	3	1	42	3	0,5	2
11	0	3	2	43	3	1	0
12	0	4	0	44	3	1	1
13	0	4	1	45	3	2	0
14	0	4	2	46	3	3	0
15	0	5	0	47	3	4	0
16	0	5	1	48	4	0,5	0
17	0	5	2	49	4	0,5	1
18	0	6	0	50	4	0,5	2
19	0	6	1	51	4	1	0
20	1	0,5	0	52	4	1	1
21	1	0,5	1	53	4	2	0
22	1	0,5	2	54	4	3	0
23	1	1	0	55	4	4	0
24	1	1	1	56	4	5	0
25	1	2	0	57	4	6	0
26	1	3	0				
27	1	4	0				
28	1	5	0				
29	1	6	0				
30	2	0,5	0				
31	2	0,5	1				

[004] Considerando que um índice de configuração é dado e que os subframes para a transmissão de PRACH são conhecidos, o UE indica o recurso do PRACH disponível em um frame de rádio sobre o índice de configuração usando o índice de máscara do PRACH. No caso de um acesso aleatório baseado na concorrência, o UE pode definir automaticamente o índice de

máscara para ser 0, o que significa que o UE pode selecionar todos os recursos de acesso aleatório sobre o índice de configuração do PRACH configurado pela célula atual; e no caso de um acesso aleatório baseado na não- concorrência, a estação base pode designar um índice de máscara. Os exemplos de um índice de máscara que indica um recurso do PRACH em um sistema FDD e um sistema TDD são mostrados nas tabelas 3 e 5, onde o índice PRACH nas tabelas representa o número de sequência relativo do primeiro subframe em um recurso de acesso aleatório em um frame de rádio. Para o FDD, o índice PRACH é determinado de acordo com a sequência ascendente dos números dos subframes; e para o TDD, o índice de PRACH é determinado primeiro de acordo com o domínio do tempo e, depois com o domínio da frequência.

Tabela 3 - um diagrama das relações correspondentes entre um índice de recurso do PRACH e um subframe em um FDD

(índice configuração do PRACH=10)

índice de máscara PRACH	PRACH permitido	Subframe
----------------------------	-----------------	----------

0	todos	2,5,8
1	índice de PRACH 0	2
2	índice de PRACH 1	5
3	índice de PRACH 2	8

[005] Para o TDD, um subframe de enlace reverso

e um subframe de enlace direto existem simultaneamente em um frame de rádio, enquanto o recurso do PRACH existe só no subframe de enlace reverso, assim, as configurações de enlace reverso/enlace direto (UL/DL) do frame de rádio devem ser levadas em consideração. Na tabela 4, um terminal pode obter as configurações de enlace direto/enlace reverso do frame de rádio por meio de uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega (handover). Além disso, o recurso do PRACH (tendo a distribuição do domínio da frequência, como mostrado na figura 2) é identificado por um quaterniã $(f_{RA}, t_{RA}^0, t_{RA}^1, t_{RA}^2)$, onde f_{RA} representa a posição de um domínio de frequência e tem valor no intervalo $[0, 1, 2, 3, 4, 5]$, t_{RA}^0 representa a distribuição de um domínio do tempo que é um subframe par ($t_{RA}^0 = 2$), ou um subframe ímpar ($t_{RA}^0 = 1$), ou ambos um subframe par e um subframe ímpar ($t_{RA}^0 = 0$); t_{RA}^1 representa que a posição do domínio de tempo de PRACH de um frame está no primeiro semiframe ($t_{RA}^1 = 0$), ou o último semiframe ($t_{RA}^1 = 1$); e t_{RA}^2 representa a posição de deslocamento de um subframe em um semiframe em relação a primeiro subframe de enlace reverso e é avaliado em relação às configurações de enlace direto/enlace reverso, e o PRACH é localizado em um dos períodos de tempo piloto de enlace reverso (UpPTS) se ($t_{RA}^2 = *$).

Tabela 4 - Configurações de enlace direto/enlace reverso

TDD

Configuração de enlace reverso	Periodicidade do ponto de comutação Enlace direto-para-Enlace reverso	Número do Subframe									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Tabela 5 - Tabela do índice de máscara TDD

(Configuração UL/DL 3 e índice de configuração PRACH

=18)

índice de máscara PRACH	PRACH permitido	Recurso do PRACH
0	Todos	(0, 0, 0, 0) , (0, 0, 0, 1) , (0, 0, 0, 2) , (1, 0, 0, 0) , (1, 0, 0, 1) , (1, 0, 0, 2) ,
1	índice de recurso do PRACH 0	(0, 0, 0, 0)
2	índice de recurso do PRACH 1	(0, 0, 0, 1)
3	índice de recurso do PRACH 2	(0, 0, 0, 2)
4	índice de recurso do PRACH 3	(1, 0, 0, 0)
5	índice de recurso do PRACH 4	(1, 0, 0, 1)
6	índice de recurso do PRACH 5	(1, 0, 0, 2)

[006] A designação do índice de máscara por uma rede principalmente inclui dois casos: em um caso de um procedimento de entrega (handover), o tempo para dar início a um acesso aleatório em uma célula alvo é determinado por vários fatores depois que o terminal recebe um comando de entrega

(handover), tal como o intervalo de tempo de processamento de uma camada de RRC, e não há nenhuma outra limitação na camada física; no outro caso, considera-se que há chegada dos dados de enlace direto na rede secundária, se a rede considera que o terminal não está em que um estado sincronizado de enlace reverso, o terminal é acionado por uma sinalização do Canal Físico de Controle de Enlace Direto (PDCCH) para iniciar um procedimento de acesso aleatório e existe uma requisição de tempo de retardo no início de um acesso aleatório, depois que o terminal recebe a sinalização de PDCCH. Como a seleção em um recurso do PRACH é determinada por uma camada do Controle de Acesso ao Meio (MAC), um preâmbulo físico de acesso aleatório não pode ser enviado por uma camada física se a camada MAC não considerar o tempo de retardo necessário ao selecionar um recurso do PRACH.

[007] O documento WO2007052972 revela um método de coordenação de recursos para repetições de acessos aleatórios executados por um terminal móvel. O documento 3GPP TS 36.321 revela uma especificação técnica produzida pelo 3GPP, usada para especificar o protocolo E-UTRA MAC, o conteúdo deste documento inclui a estrutura E-UTRA MAC, a entidade E-UTRA MAC, a função MAC, a estrutura de canais e procedimentos MAC, unidade de dados do protocolo, especificação e parâmetros e assim por diante. O documento EP1251708 revela um método para minimizar o atraso de acesso em sistemas de comunicação sem fio, ou seja, redes GPRS (General Packet Radio Service), e o

método inclui pelo menos um sistema de estação base e pelo menos um terminal móvel com um contexto de comunicação com a rede GPRS. US2004213199 revela um método para controlar o tempo de transmissão de enlace direto em um controlador de rede de rádio (RNC) em um sistema de comunicação nas artes relacionadas, é determinada uma janela relativa que representa uma diferença de tempo entre a hora de chegada de um quadro de dados no RNC a partir de uma rede principal.

RESUMO DA INVENÇÃO

[008] Um objeto da presente invenção é fornecer um método e um terminal para selecionar um recurso de acesso aleatório para garantir o sucesso de um acesso aleatório.

[009] Para resolver o problema técnico acima mencionado, a presente invenção fornece um método para selecionar um recurso de acesso aleatório, que inclui:

[010] um terminal para recepção de uma sinalização do canal de controle físico enlace direto enviadas por um sistema;

[011] o terminal determina um primeiro subframe que atende a condição A e contém um recurso de acesso aleatório no subframes subsequente do subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto, onde

[012] a condição A é que a diferença de tempo entre o primeiro subframe e o subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto é maior ou igual a k , onde k é o tempo de retardo definidos pela camada física

do terminal; e

[013] o terminal inicia uma seleção no subframe contendo uma fonte de acesso aleatório do primeiro subframe.

[014] Adicionalmente, um índice de máscara do canal físico de acesso aleatório (PRACH) e um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório podem ser incluídos na sinalização do canal físico de controle de enlace direto;

[015] o subframe que contém um recurso de acesso aleatório é determinado por um índice de configuração do PRACH, o índice de máscara do PRACH e o índice do preâmbulo físico de acesso aleatório, onde o índice de configuração do PRACH é adquirido pelo terminal através de uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega (handover); e

[016] o intervalo para a seleção no subframe que contém um recurso de acesso aleatório pode ser um primeiro subframe.

[017] Além disto, o índice de máscara do PRACH e um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório podem ser incluídos na sinalização do canal físico de controle de enlace direto; e

[018] o subframe contendo um recurso de acesso aleatório pode ser determinado por um índice de configuração do PRACH, o índice de máscara do PRACH, o índice do preâmbulo físico de acesso aleatório e um índice de configuração de enlace direto/enlace reverso, onde o índice de configuração do PRACH e o índice de configuração de enlace direto/enlace

reverso são adquiridos pelo terminal de uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega (handover).

[019] Também, quando o índice de máscara do PRACH não é igual a 0, o intervalo de tempo para o terminal selecionar o subframe que contém um recurso de acesso aleatório pode ser o primeiro subframe; e

[020] quando o índice de máscara do PRACH é igual a 0, o intervalo de tempo para o terminal selecionar o subframe que contém um recurso de acesso aleatório é o primeiro subframe e dois subframes sucessivos subsequentes ao primeiro subframe.

[021] Além disto o subframe que atende a condição A pode ser subframes subsequentes ao subframe n do frame de rádio N, onde $N = (M + \lfloor (m+k)/10 \rfloor) \% 1024$, $n = (m+k)10\%$, M é um frame de rádio que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto, e m é um subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto.

[022] Adicionalmente, k é igual a 6 milissegundos.

[023] Para resolver o problema técnico acima mencionado, a presente invenção prevê ainda um terminal para selecionar um recurso de acesso aleatório, que compreende um módulo de recepção, um módulo para seleção de subframe e um módulo para seleção de recurso, onde

[024] o módulo de recepção é disposto para receber uma sinalização do canal de controle físico enlace direto enviadas por um sistema;

[025] o módulo para seleção de subframe é disposto para determinar um primeiro subframe que atende a condição A e contém um recurso de acesso aleatório nos subframes subsequente do subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto, em que a condição A é que a diferença de tempo entre o primeiro subframe e um subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto é maior ou igual a k , e k é o tempo de retardo definido pela camada física do terminal; e

[026] o módulo para seleção de recurso é disposto para selecionar um subframe que contém uma fonte de acesso aleatório a partir do primeiro subframe.

[027] Adicionalmente, um índice de máscara do PRACH e um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório podem ser incluídos na sinalização do canal físico de controle de enlace direto; e

[028] o módulo de recepção também pode ser disposto para receber uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega que inclui um índice de configuração do PRACH.

[029] O terminal também pode compreender um módulo de armazenamento e um módulo de análise, onde

[030] o módulo de armazenamento é disposto para armazenar uma tabela de configuração do PRACH e uma tabela do índice de máscara do PRACH; e

[031] o módulo de análise é disposto para determinar o subframe que contém um recurso físico de acesso

aleatório de acordo com a sinalização do canal físico de controle de enlace direto, a mensagem do sistema ou sinalização de entrega, e o módulo de armazenamento.

[032] Além disto, o primeiro subframe pode ser selecionado a partir do subframes que contém um recurso de acesso aleatório; e

[033] o intervalo para o módulo de seleção de recurso para selecionar o subframe que contém um recurso de acesso aleatório é o primeiro subframe.

[034] Adicionalmente, um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório e um índice de máscara do PRACH podem ser incluídos na sinalização do canal físico de controle de enlace direto, e

[035] o módulo de recepção também pode ser disposto para receber uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega que inclui um índice de configuração do PRACH e um índice de configuração enlace direto/enlace reverso.

[036] Além disto, o terminal também compreende: um módulo de armazenamento e um módulo de análise, onde

[037] o módulo de armazenamento é disposto para armazenar uma tabela de configuração do PRACH, uma tabela do índice de máscara do PRACH e uma tabela de configuração de enlace direto/enlace reverso; e

[038] o módulo de análise é disposto para determinar o subframe que contém um recurso físico de acesso aleatório de acordo com a sinalização do canal físico de

controle de enlace direto, a mensagem do sistema ou sinalização de entrega, e o módulo de armazenamento.

[039] Além disto, o primeiro subframe é selecionado a partir do subframes contendo um recurso de acesso aleatório; quando o índice de máscara do PRACH não é igual a 0, o intervalo de tempo para o módulo de seleção de recurso para selecionar o subframe que contém um recurso de acesso aleatório pode ser o primeiro subframe; e

[040] quando o índice de máscara do PRACH é igual a 0, o intervalo de tempo para o módulo de seleção de recurso para selecionar o subframe que contém um recurso de acesso aleatório pode ser o primeiro subframe e dois subframes sucessivos subsequente ao primeiro subframe.

[041] A invenção é definida por um método de acordo com a reivindicação 1, um aparelho de acordo com a reivindicação 6. Outras modalidades são definidas pelas reivindicações dependentes.

[042] Comparado com as tecnologias atuais, o método e o terminal para selecionar um recurso de acesso aleatório absorve tanto a limitação de um índice de configuração do PRACH quanto de um índice de máscara do PRACH e a limitação do tempo de retardo de uma camada física em uma seleção recurso de acesso aleatório, uma camada MAC faz uma determinação antes de determinar um recurso de acesso aleatório para evitar a colisão no tempo de retardo com a camada física, portanto, a presente invenção pode garantir o sucesso de um

acesso aleatório.

BREVE DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

[043] A figura 1 é um diagrama estrutural de um sistema de comunicação celular de rádio existente;

[044] A figura 2 é um diagrama de distribuição de recursos no domínio da frequência de TDD-PRACHs;

[045] A figura 3 é um diagrama de um método para selecionar um recurso de acesso aleatório da presente invenção;

[046] A figura 4 é um diagrama estrutural de um subframe enviando um preâmbulo na modalidade 1;

[047] A figura 5 é um diagrama estrutural de um subframe enviando um preâmbulo na modalidade 2; e

[048] A figura 6 é um diagrama estrutural de um subframe enviando um preâmbulo na modalidade 3.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[049] Nas tecnologias existentes, quando uma rede secundária aciona um terminal para iniciar um acesso aleatório através de uma sinalização PDCCH, uma camada física requer tempo de retardo do processamento do terminal após receber a sinalização PDCCH. Entretanto, esta limitação não é considerada quando um recurso de acesso aleatório é selecionado em um protocolo da camada MAC de alto nível. O processo de seleção de recursos de acesso aleatório de uma camada de alto nível é o seguinte.

[050] Assumindo que o UE envia um preâmbulo físico de acesso aleatório em um determinado ponto (um subframe

G em um frame de rádio M) , o UE pode selecionar um subframe disponível que contém o PRACH (um primeiro subframe de rádio de um recurso do PRACH) subsequente ao subframe, e em seguida, envia o preâmbulo físico de acesso aleatório no recurso do PRACH. De acordo com a descrição acima, o recurso do PRACH disponível em um frame de rádio deve estar sujeito à limitação dada por um índice de configuração do PRACH e um índice de máscara do PRACH.

[051] Em um sistema TDD, se o índice de máscara do PRACH é 0, após o método acima mencionado designar o primeiro subframe, um terminal seleciona de novo um domínio de frequência em um tempo de um número limitado de subframes de acordo com uma probabilidade igual, e a razão para a nova seleção é que existem subframes múltiplos no domínio da frequência no intervalo de tempo de um subframe quando o índice de máscara do PRACH é 0. Supondo que o preâmbulo físico de acesso aleatório enviado é determinado por uma rede e o índice de máscara do PRACH não é 0, o terminal só faz a seleção no intervalo de tempo do primeiro subframe, e assumindo que o preâmbulo físico de acesso aleatório é determinado pelo terminal em si, o terminal faz a seleção em um dado subframe e dois subframes sucessivos após o dado subframe.

[052] Pode ser visto a partir da descrição da camada física e da camada de alto nível no tempo de envio do preâmbulo físico de acesso aleatório que, quando o preâmbulo físico de acesso aleatório é configurado por uma rede, apenas

a camada MAC tem a limitação do índice de configuração do PRACH e do índice de máscara do PRACH no processo de seleção e ignora a limitação do tempo de retardo da camada física. No caso da chegada de dados de enlace direto, após o UE receber uma sinalização do PDCCH, se o subframe que contém o PRACH selecionado pela camada MAC está no tempo de retardo (por exemplo: 6 milissegundos) definido pela camada física do subframe que recebe a sinalização PDCCH, então a camada física não pode enviar os dados de enlace direto, e, conseqüentemente, a transmissão de um acesso aleatório é falha.

[053] A ideia principal de um método e terminal para selecionar um recurso de acesso aleatório na presente invenção é levar em consideração o tempo de retardo definido pela camada física de um terminal para garantir a transmissão bem sucedida de um acesso aleatório simultaneamente durante a seleção de um recurso de acesso aleatório.

[054] Como mostrado na figura 3, um método para selecionar um recurso de acesso aleatório na presente invenção inclui as seguintes etapas.

[055] Etapa 301: um terminal recebe uma sinalização do canal de controle físico enlace direto enviada por um sistema.

[056] Um índice de máscara do PRACH e um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório são incluídos na sinalização do canal físico de controle enlace direto.

[057] Etapa 302: o terminal determina um

primeiro subframe que atende a condição A e contém um recurso de acesso aleatório no subframes subsequente do subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto.

[058] A condição A é que a diferença de tempo entre o primeiro subframe e o subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto é maior ou igual a k , onde k é o tempo de retardo definido pela camada física do terminal e k é maior ou igual a 6 milissegundos para um sistema LTE, e cada frame de rádio inclui 10 subframes.

[059] Se o terminal recebe uma sinalização de enlace direto em algum ponto (por exemplo, frame de rádio M , subframe m) e é necessário iniciar um procedimento de acesso aleatório, a condição também pode ser determinada pela seguinte fórmula:

[060] número do frame: $N = (M + \lfloor (m+k)/10 \rfloor) \% 1024$
 número do subframe: $n = (m+k) \% 10$ onde $\lfloor \rfloor$ representa o arredondamento para baixo, $\%$ representa o cálculo restante, k é o tempo de retardo definido pela camada física, ou seja, a diferença de tempo entre o primeiro Subframe que contém o PRACH selecionado pelo terminal e o subframe do terminal que recebe a sinalização do enlace direto é igual aos subframes k .

[061] De acordo com a fórmula acima mencionada, o subframe que atende a condição A é o subframe subsequente ao subframe n do frame de rádio N .

[062] O subframe enviar o preâmbulo físico de

acesso aleatório deve ser o único que contém um recurso do PRACH, para um sistema de FDD, tal como um subframe é definido por um índice de configuração do PARCH, um índice de máscara do PRACH e um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório que são configurados por uma célula atual.

[063] Onde o índice de configuração do PARCH é adquirido pelo terminal a partir de uma mensagem do sistema ou uma sinalização de entrega.

[064] Para um sistema TDD, tal como um subframe é definido por um índice de configuração PARCH, um índice de máscara do PRACH, um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório e um índice de configuração de enlace direto/enlace reverso que são configurados por uma célula atual.

[065] Onde o índice de configuração PARCH e o índice de configuração do enlace direto/enlace reverso são adquiridos pelo terminal a partir de uma mensagem do sistema ou uma sinalização de entrega.

[066] Etapa 303: o terminal seleciona o subframe que contém um recurso de acesso aleatório igualmente em um domínio do tempo e um domínio de frequência, a partir do primeiro subframe.

[067] Para um sistema TDD, se o índice de máscara do PRACH não é igual a 0, então o terminal faz a seleção apenas no intervalo de tempo do primeiro subframe, se o índice de máscara do PRACH é igual a 0, então o terminal faz uma seleção igualmente em um domínio do tempo e um domínio de frequência

no primeiro subframe e nos dois subframes sucessivos após a primeira subframe, levando em consideração a condição A e o requerimento que contêm um recurso de acesso aleatório.

[068] Para um sistema de FDD, o intervalo para seleccionar um subframe contendo um recurso de acesso aleatório igualmente em um domínio do tempo e um domínio da frequência é o primeiro subframe.

[069] O processo de seleção de um subframe para o envio de um preâmbulo físico de acesso aleatório é descrito em detalhes referindo-se as modalidades específicas a seguir.

Modalidade 1

[070] Em um sistema de FDD, o índice de configuração do PRACH = 10, índice de máscara PRACH = 0, índice de preâmbulo! = 0.

[071] Uma sinalização PDCCH aciona um procedimento de acesso aleatório em subframe m do frame de rádio M, onde $m = 1$. Se o índice de configuração do PRACH é 10 e o índice de Máscara do PRACH é 0 (referindo-se a tabela 1 e a tabela 3), então um preâmbulo físico de acesso aleatórios podem ser enviado nos subframes 2, 5 e 8.

[072] O primeiro subframe que atende a condição A é determinado pela seguinte fórmula:

$$[073] \quad \text{número do frame: } N = (M + \lfloor (1+6)/10 \rfloor) \% 1024 = M$$

. Número do subframe: $n = (1+6)10\% = 7$.

[074] Pode ser visto da fórmula acima que o subframe 7 do frame de rádio M e dos subframes subsequentes de

subframe 7 pode ser usado para o envio de um preâmbulo de físico de acesso aleatório.

[075] Para um sistema de FDD, um preâmbulo físico de acesso aleatório deve ser enviado pelo um primeiro subframe que atente todas as condições limitantes, ou seja, subframe 8 do frame de rádio M, e a estrutura do primeiro subframe é mostrada na figura. 4.

Modalidade 2

[076] Em um sistema de FDD, o índice de configuração do PRACH = 14, índice de máscara PRACH = 0, índice de preâmbulo = 0

[077] A sinalização PDCCH aciona um procedimento de acesso aleatório em subframe m do frame de rádio M, onde $m = 1$. Se o índice de configuração do PRACH é 14 e o índice de máscara do PRACH é 0, então um preâmbulo físico de acesso aleatórios pode ser enviado nos subframes de 0 a 9.

[078] O primeiro subframe que atende a condição A é determinado pela seguinte fórmula:

[079] número do frame: $N = (M + \lfloor (1+6)/10 \rfloor) \% 1024 = M$
; número do subframe: $n = (1+6) \% 10 = 7$.

[080] Pode ser visto da fórmula acima que o subframe 7 do frame de rádio M e dos subframes subsequentes do subframe 7 pode ser usado enviar um preâmbulo físico de acesso aleatório.

[081] Para um sistema de FDD, um preâmbulo físico de acesso aleatório deve ser enviado pelo primeiro subframe

que atende todas as condições limitantes, ou seja, subframe 7 do frame de rádio M, e a estrutura do primeiro subframe é mostrada na figura 5.

Modalidade 3

[082] Em um sistema TDD, a configuração UL/DL = 3, índice de configuração do PRACH = 18, índice de máscara PRACH = 0, índice do preâmbulo = 0

[083] A sinalização do PDCCH aciona um procedimento de acesso aleatório em subframe n do frame de rádio M, onde $m = 7$. Se o índice de configuração do PRACH é 18, o índice de Máscara do PRACH é 0, e a configuração UL/DL = 3 (referindo-se as tabelas 2, 3 e 4), então um preâmbulo físico de acesso aleatórios pode ser enviados nos subframes 2, 3 e 4 nas frequências de f_0 e f_{11} .

[084] O primeiro subframe que atende a condição A é determinado pela seguinte fórmula:

[085] número do frame:

$$N = (M + \lfloor (7+6)/10 \rfloor) \% 1024 = M + 1;$$
 número do frame do subframe:

$$n = (7+6) \% 10 = 3.$$

[086] Pode ser visto da fórmula acima que o subframe 3 do frame de rádio M+1 e o subframes subsequentes do subframe 3 pode ser usado para o envio de um preâmbulo de físico de acesso aleatório.

[087] Assim, o primeiro subframe selecionado é o subframe 3 do frame de rádio M+1. Há 4 subframes que contém o PRACH no domínio frequência dos subframes 3, 4 e 5, estes podem

ser conhecidos da configuração UL/DL =3, o subframe 5 não contém o PRACH, o UE pode selecionar aleatoriamente um dos quatro subframes que contém o PRACH nos subframes 3 e 4, por exemplo, um subframe no subframe 4 tendo frequência de f_0 , então o terminal envia um preâmbulo físico de acesso aleatório no PRACH do subframe 4 do frame de rádio M+1 tendo frequência de f_0 , a estrutura do subframe é mostrada na figura 6.

[088] Para realizar o método acima, a presente invenção prevê ainda um terminal para selecionar um recurso de acesso aleatório, que inclui um módulo de recepção, um módulo de armazenamento, um módulo de análise, um módulo para seleção de subframe e um módulo para seleção de recurso, onde

[089] o módulo de recepção é disposto para receber a sinalização do canal físico de controle de enlace direto enviada por um sistema e uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega;

[090] um índice de máscara do PRACH e um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório são incluídos na sinalização do canal físico de controle de enlace direto;

[091] para um sistema de FDD, um índice de configuração do PRACH está incluído na mensagem de sistema ou sinalização de entrega;

[092] para um sistema de TDD, um índice de configuração do PRACH e um índice de configuração enlace direto/enlace reverso são incluídos na mensagem do sistema ou sinalização de entrega.

[093] O módulo de armazenamento é disposto para armazenar a tabela de configuração do PRACH, a tabela de índice de máscara do PRACH e a tabela de configuração enlace direto/enlace reverso;

[094] O módulo de análise é disposto para determinar um subframe contendo um recurso físico de acesso aleatório de acordo com a sinalização do canal físico de controle de enlace direto, a mensagem do sistema ou a sinalização de entrega, e o módulo de armazenamento; para um sistema de FDD, o subframe que contém um recurso de acesso aleatório é definido pelo índice de configuração do PRACH, o índice de máscara do PRACH e o índice do preâmbulo físico de acesso aleatório que são configurados por uma célula atual.

[095] Para um sistema TDD, o subframe que contém um recurso de acesso aleatório é definido pelo índice de configuração do PRACH, o índice de máscara do PRACH, o índice do preâmbulo físico de acesso aleatório e um índice de configuração enlace direto/enlace reverso que são configurados por uma célula atual.

[096] Antes de perguntar o módulo de armazenamento, o terminal precisa determinar se o índice do preâmbulo físico de acesso aleatório é 0, se for, então o acesso aleatório é indicado com base na concorrência, então o terminal modifica o índice do preâmbulo físico de acesso aleatório para ser 0, independentemente do valor inicial do índice de preâmbulo físico de acesso aleatório, caso contrário,

o terminal pergunta a tabela o índice de preâmbulo físico de acesso aleatório de acordo com o valor inicial do índice de preâmbulo físico de acesso aleatório em uma sinalização de enlace direto.

[097] O módulo para seleção de subframe é disposto para determinar um primeiro subframe que atende a condição A e contém um recurso de acesso aleatório do subframes subsequente do subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto, em que a condição A é que a diferença de tempo entre o primeiro subframe e o subframe que recebe a sinalização do canal físico de controle de enlace direto é maior ou igual a k , e onde k é o tempo de retardo definido pela camada física do terminal e k é maior ou igual a 6 milissegundos;

[098] o módulo para seleção de recurso é disposto para selecionar um subframe que contém um recurso de acesso aleatório igualmente no domínio do tempo e no domínio de frequência do primeiro subframe.

[099] Para um sistema TDD, se o índice de máscara do PRACH não é igual a 0, então o terminal faz a seleção apenas no intervalo de tempo do primeiro subframe, se o índice de máscara do PRACH é igual a 0, então o terminal faz uma seleção igualmente no domínio do tempo e no domínio da frequência no primeiro subframe e nos dois subframes subsequente para o primeiro subframe, levando em consideração a condição A e o requerimento que contém um recurso de acesso aleatório.

[100] Para um sistema FDD, o intervalo para o módulo de seleção de recurso para selecionar o subframe que contém um recurso de acesso aleatório igualmente no domínio do tempo e no domínio da frequência é o primeiro subframe.

[101] As funções do módulo de recepção, do módulo de armazenamento e do módulo de perguntas são realizadas na camada física, e as funções do módulo de seleção de subframe e do módulo de seleção de recursos são realizadas em uma camada MAC.

[102] O método e o terminal para selecionar um recurso de acesso aleatório da presente invenção têm tanto a limitação do índice de configuração do PRACH quanto do índice de máscara do PRACH e a limitação do tempo de retardo da camada física em uma seleção de recurso de acesso aleatório, a camada MAC faz uma determinação antes de determinar um recurso de acesso aleatório para evitar a colisão no tempo de retardo com as camadas físicas, portanto, a presente invenção pode garantir o sucesso de um acesso aleatório.

[103] As descrições acima são apenas modalidades preferidas da presente invenção, e não pretendem limitar a presente invenção. Aqueles versados na arte observaram que várias modificações e alterações podem ser realizadas na presente invenção. Qualquer modificação, substituições equivalentes e aperfeiçoamentos contidos no espírito e nos princípios da presente invenção se encontram no escopo de proteção da presente invenção.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

[104] Em comparação com a tecnologia atual, o método e o terminal para selecionar recursos de acesso aleatório levam tanto a limitação do índice de configuração do PRACH como do índice de máscara do PRACH no processo de seleção e a limitação do tempo de retardo da camada física da seleção recurso de acesso aleatório, a camada MAC faz uma determinação antes de determinar um recurso de acesso aleatório para evitar a colisão no tempo de retardo com as camadas físicas, portanto, a presente invenção pode garantir o sucesso de um acesso aleatório.

REIVINDICAÇÕES

1. MÉTODO PARA SELECIONAR UM RECURSO DE CANAL FÍSICO DE ACESSO ALEATÓRIO (PRACH) NO SISTEMA DE EVOLUÇÃO EM LONGO PRAZO (LTE), caracterizado por compreender:

receber, por um terminal através de uma camada física, uma sinalização do canal de controle físico enlace direto enviada por um sistema LTE;

determinar, por um terminal através de uma camada de controle de acesso ao meio (MAC) dentre uma pluralidade de subframes subsequente para um subframe do frame de rádio onde a sinalização do canal de controle físico enlace direto é recebida, um primeiro conjunto de subframe e um segundo conjunto de subframe e um primeiro subframe das interseções do primeiro conjunto de subframe e do segundo conjunto de subframe, onde

o primeiro conjunto de subframe compreende: subframe n do frame de rádio N e subframes subsequentes para subframe n do frame de rádio N , e cada subframe do primeiro conjunto de subframe difere do subframe do frame de rádio, onde uma sinalização do canal de controle físico enlace direto é recebida maior ou igual a k ,

onde $N = (M + \lfloor (m+k)/10 \rfloor) \% 1024$, $n = (m+k) \% 10$, M é um frame de radio recebendo a sinalização do canal de controle físico enlace direto, e m é um subframe recebendo a sinalização do canal de controle físico enlace direto e " k " é um processamento do tempo de retardo do terminal na camada física depois da recepção da sinalização do canal de controle físico enlace direto;

onde o segundo conjunto de subframe compreende subframes contendo o recurso PRACH; e

seleção, pelo terminal através da camada MAC, começando pela dita determinação do primeiro subframe, de um subframe contendo o recurso PRACH, e

enviar, pelo terminal através da camada física, um preâmbulo físico de acesso aleatório no subframe selecionado contendo o recurso PRACH.

2. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por para um sistema de duplexação por divisão de frequência (FDD);

um índice de máscara do PRACH e um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório estarem incluídos na sinalização do canal físico de controle de enlace direto;

o subframe que contém um recurso de acesso aleatório ser determinado por um índice de configuração do PRACH, o índice de máscara do PRACH e o índice do preâmbulo físico de acesso aleatório, onde o índice de configuração do PRACH é adquirido pelo terminal através de uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega (handover); e

o subframe selecionado que contém o recurso PRACH é o primeiro subframe.

3. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por para um sistema de duplexação por divisão de tempo (TDD);

um índice de máscara do PRACH e um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório serem incluídos na sinalização do canal físico de controle de enlace direto; e

os subframes que contém o recurso do PRACH serem determinados por um índice de configuração do PRACH, o índice de máscara do PRACH, o índice do preâmbulo físico de acesso aleatório e um índice de configuração de enlace direto/enlace

reverso, onde o índice de configuração do PRACH e o índice de configuração de enlace direto/enlace reverso são adquiridos pelo terminal de uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega (handover).

4. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por quando o índice de máscara do PRACH não ser igual a 0, o subframe selecionado que contém o recurso do PRACH é o primeiro subframe; e

quando o índice de máscara do PRACH é igual a 0, o subframe selecionado que contém o recurso do PRACH é o primeiro subframe e dois subframes sucessivos.

5. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por k ser igual a 6 milissegundos.

6. TERMINAL PARA SELECIONAR UM RECURSO DE CANAL FÍSICO DE ACESSO ALEATÓRIO (PRACH) NO SISTEMA DE EVOLUÇÃO EM LONGO PRAZO (LTE), caracterizado por compreender: um módulo de recepção, um módulo para seleção de subframe e um módulo para seleção de recurso, onde

o módulo de recepção é disposto para receber, através de uma camada física, uma sinalização do canal de controle físico enlace direto enviada por um sistema LTE ;

o módulo para seleção de subframe é disposto para determinar, através de uma camada de controle de acesso ao meio (MAC) dentre uma pluralidade de subframes subsequentes para um subframe do frame de rádio onde a sinalização do canal de controle físico enlace direto é recebida, um primeiro conjunto de subframe e um segundo conjunto de subframe e um primeiro subframe das interseções do primeiro conjunto de subframe e do segundo conjunto de subframe em

que o primeiro conjunto de subframe compreende: subframe n do frame de rádio N e os subframes subsequentes para o subframe n do frame de rádio N , e cada subframe do primeiro conjunto de subframe difere do subframe do frame de rádio, onde uma sinalização do canal de controle físico enlace direto é recebida maior ou igual a k

em que $N = (M + \lfloor (m+k)/10 \rfloor) \% 1024$, $n = (m+k) \% 10$, M é um frame de radio recebendo a sinalização do canal de controle físico enlace direto, e m é um subframe recebendo a sinalização do canal de controle físico enlace direto e k é um processamento do tempo de retardo do terminal na camada física depois da recepção da sinalização do canal de controle físico enlace direto;

onde o segundo conjunto de subframe compreende subframes contendo o recurso do PRACH; e

o módulo para seleção de recurso é disposto para selecionar, através da camada MAC, começando pela dita determinação do primeiro subframe, um subframe contendo o recurso do PRACH, e enviando, através da camada física, um preâmbulo físico de acesso aleatório no subframe selecionado contendo o recurso do PRACH.

7. TERMINAL, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por para um sistema de duplexação por divisão de frequência (FDD);

um índice de máscara do PRACH e um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório serem incluídos na sinalização do canal físico de controle de enlace direto; e

o módulo de recepção ser também disposto para receber uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega que inclui um índice de configuração do PRACH.

8. TERMINAL, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por compreender adicionalmente um módulo de armazenamento e um módulo de análise, onde

o módulo de armazenamento é disposto para armazenar uma tabela de configuração do PRACH e uma tabela do índice de máscara do PRACH; e

o módulo de análise é disposto para determinar o subframe que contém o recurso PRACH de acordo com a sinalização do canal físico de controle de enlace direto, a mensagem do sistema ou sinalização de entrega, e o módulo de armazenamento.

9. TERMINAL, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por

o primeiro subframe ser selecionado a partir dos subframes que contém o recurso PRACH; e

o subframe selecionado que contém o recurso PRACH ser o primeiro subframe.

10. TERMINAL, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por para um sistema de duplexação por divisão de tempo (TDD);

um índice do preâmbulo físico de acesso aleatório e um índice de máscara do PRACH estarem incluídos na sinalização do canal físico de controle de enlace direto, e

o módulo de recepção ser também disposto para receber uma mensagem do sistema ou sinalização de entrega que inclui um índice de configuração do PRACH e um índice de configuração enlace direto/enlace reverso.

11. TERMINAL, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por adicionalmente compreender: um módulo de armazenamento e um módulo de análise, onde

o módulo de armazenamento é disposto para armazenar uma tabela de configuração do PRACH, uma tabela do índice de máscara do PRACH e uma tabela de configuração de enlace direto/enlace reverso; e

o módulo de análise é disposto para determinar o subframe que contém o recurso PRACH de acordo com a sinalização do canal físico de controle de enlace direto, a mensagem do sistema ou sinalização de entrega, e o módulo de armazenamento.

12. TERMINAL, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por;

o primeiro subframe ser selecionado a partir dos subframes contendo o recurso PRACH;

quando o índice de máscara do PRACH não for igual a 0, o subframe selecionado que contém o recurso PRACH é o primeiro subframe; e

quando o índice de máscara do PRACH for igual a 0, o subframe selecionado que contém o recurso PRACH é o primeiro subframe e dois subframes sucessivos.

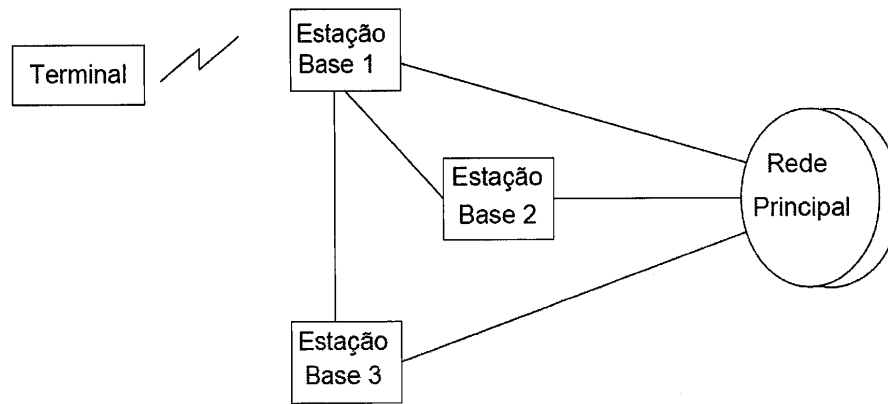


Figura 1

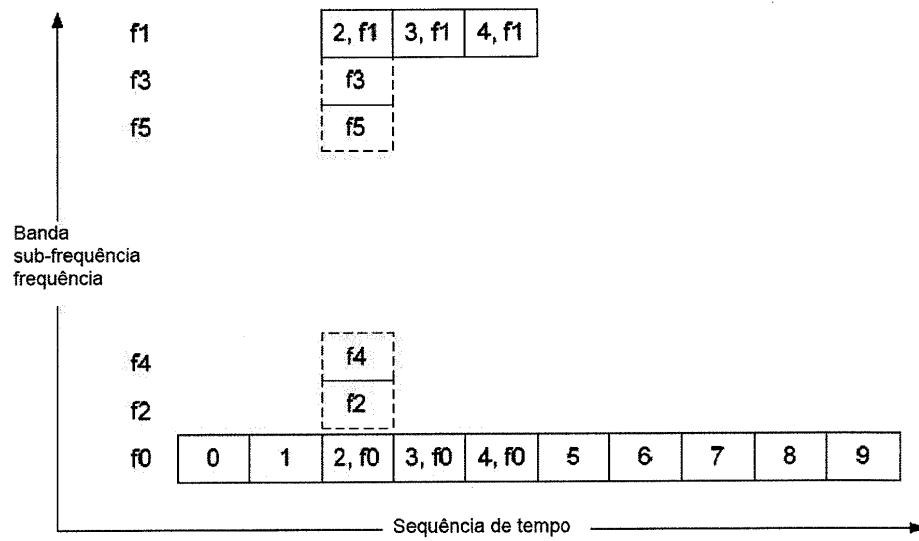


Figura 2

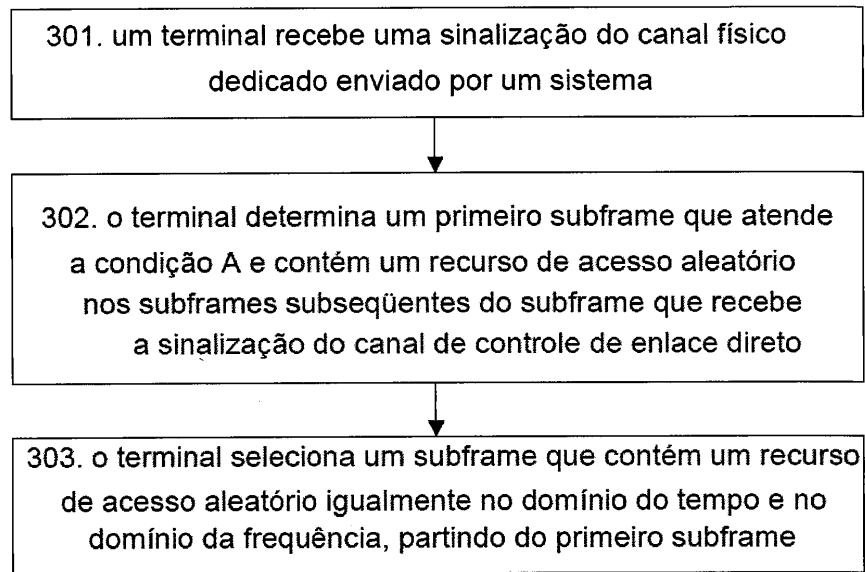
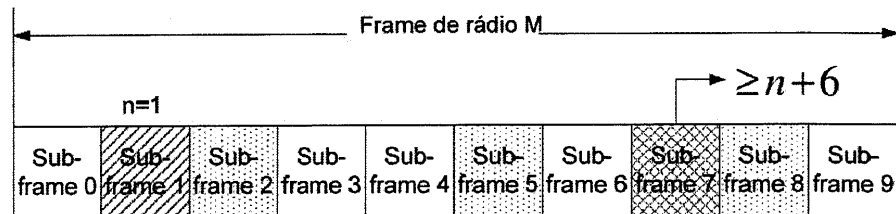


Figura 3



enviar um preâmbulo
no subframe 8

Figura 4

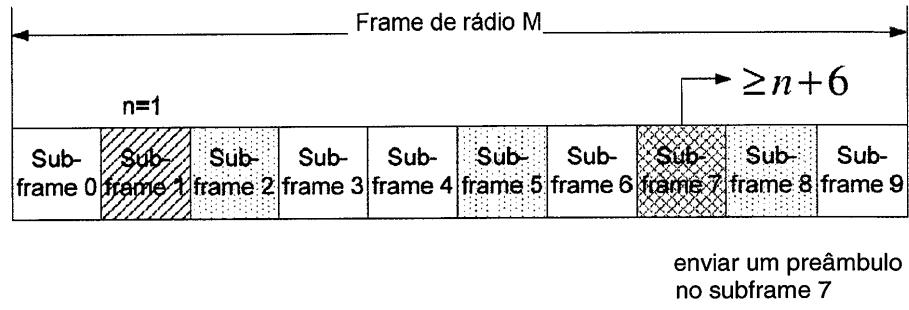


Figura 5

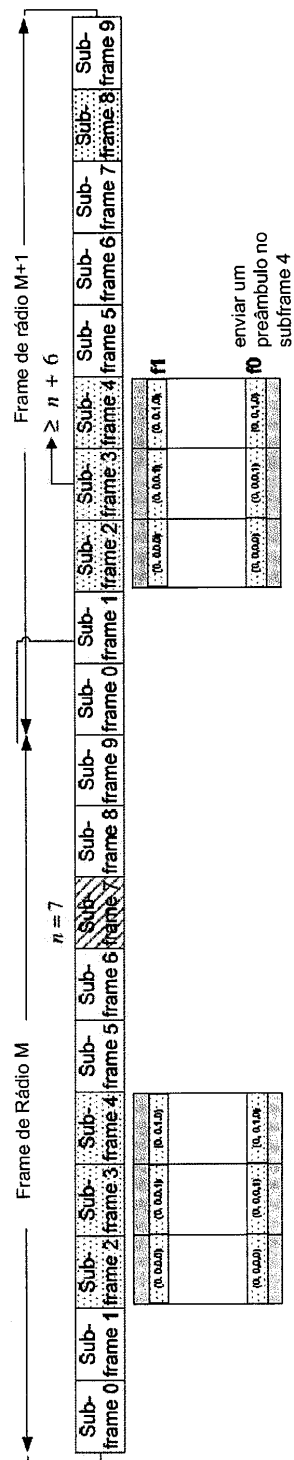


Figura 6