



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

CARTA PATENTE N.º PI 0100224-4

Patente de Invenção

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 0100224-4

(22) Data do Depósito : 31/01/2001

(43) Data da Publicação do Pedido : 02/10/2001

(51) Classificação Internacional : H04Q 7/38; H04Q 7/30

(30) Prioridade Unionista : 09/02/2000 US 09/501.418

(54) Título : MÉTODO PARA FACILITAR TRANSFERÊNCIA EFICIENTE EM UMA REDE

(73) Titular : LUCENT TECHNOLOGIES INC., Sociedade Norte Americana. Endereço: 600 Mountain Avenue, Murray Hill, New Jersey, Estados Unidos (US), CEP: 07974-0636.

(72) Inventor : STEPHEN WILLIAM DAVIES, Técnico(a). Endereço: 661 Spadina Ave., Apt. 2, Toronto, M5S 2H9, Canadá.; MICHAELA C. VANDERVEEN, Pesquisador(a). Endereço: 114 Willow Grove Drive, Lincroft, Estados Unidos, CEP: NJ 07738.

Prazo de Validade : 10 (dez) anos contados a partir de 19/08/2014, observadas as condições legais.

Expedida em : 19 de Agosto de 2014.

Assinado digitalmente por
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes

MÉTODO PARA FACILITAR TRANSFERÊNCIA EFICIENTE EM UMA REDE**Campo Técnico**

A presente invenção refere-se à técnica de comunicação sem fio, e mais especificamente a um método de melhorar a qualidade de comunicação de dados no momento da transferência de uma chamada de uma estação-base para outra.

Antecedentes da Invenção

Sistemas sem fio do estado da técnica anterior durante a transmissão de dados sem fio tipicamente se baseiam na camada de transporte, ou camada-4 no modelo de referência de sete camadas do Open Systems Interconnection (OSI) da International Standards Organization (ISO) para comunicação de dados para assegurar transferência de dados confiável extremidade a extremidade para uma chamada de dados. Portanto, se um pacote de dados for perdido devido a uma transferência de um terminal sem fio de uma primeira estação-base para uma segunda estação-base durante a transmissão do pacote, alguns protocolos de camada-4 provocarão a retransmissão do pacote a partir de sua fonte em todo o caminho através da rede até o destino. Isto leva a retardos de rede e carregamento adicional de rede. Outros protocolos de camada-4 não são desenhados para retransmitir pacotes perdidos, resultando em uma lacuna nos dados no destino. Assim, em ambos os tipos de protocolo existe uma penalidade associada à confiança na camada 4 para manipular pacotes perdidos resultantes de uma transferência.

Sumário da Invenção

Reconhecemos que as penalidades associadas à

confiança na camada-4 para manipular pacotes perdidos resultantes de uma transferência podem ser reduzidas, em conformidade com os princípios da invenção, por enviar, em resposta a uma solicitação de transferência de uma primeira 5 estação-base para uma segunda estação-base pelo menos um quadro de camada-2 de um pacote de camada-3 que é destinado a/do terminal sem fio que passou para baixo da camada-3 para a camada-2, e como indicado, tendo sido transmitido na camada-3 ainda que nem todos quadros de camadas-2 do pacote 10 de camada-3 tenham sido transmitidos efetivamente. Em uma modalidade da invenção, cada um de pelo menos um quadro de camada-2 pode ser encapsulado junto em um pacote de camada-3 especial que é transferido da primeira base para a segunda estação-base em uma forma comum de comunicação 15 entre estações-base. Vantajosamente, pacotes não são perdidos na camada-4 devido às transferências. Assim, retransmissões da camada 4 não são solicitadas, e então os retardos na rede são reduzidos. Além disso, se somente os quadros de camada-2 que não foram transmitidos através do 20 ar para o terminal sem fio pela primeira estação-base são transferidos para a segunda estação-base, pode ser feita uma economia no uso de interface de ar.

Breve Descrição do Desenho

No desenho:

25 A Figura 1 mostra um arranjo de rede exemplar, em conformidade com os princípios da invenção; e

A Figura 2 mostra um processo exemplar, em forma de fluxograma, para enviar, em resposta a uma solicitação de transferência da referida primeira estação-base para a 30 referida segunda estação-base, pelo menos um quadro de

camada-2 de um pacote de camada-3 destinado a/do terminal sem fio que passou para baixo da camada-3 para a camada-2, e tal como indicado como sendo transmitido na camada-3 ainda que nem todos os quadros da camada-2 do pacote da 5 camada-3 tenham sido transmitidos efetivamente, em conformidade com os princípios da invenção.

Descrição Detalhada

O que se segue ilustra simplesmente os princípios da invenção. Será desse modo apreciado que aqueles versados 10 no estado da técnica serão capazes de projetar vários arranjos que, embora não explicitamente descritos ou mostrados aqui, incorporam os princípios da invenção e são incluídos em seu espírito e âmbito. Além disso, todos os exemplos e linguagem condicional aqui mencionados são, 15 destinados, principal e expressamente, somente a fins pedagógicos para auxiliar ao leitor a entender os princípios da invenção e os conceitos contribuídos pelo(s) inventor(es) para favorecer a técnica, e devem ser interpretados como sendo sem limitações a tais condições e 20 exemplos especificamente mencionados. Além disso, toda exposição aqui mencionando princípios, aspectos, e modalidades da invenção, bem como exemplos específicos da mesma, são pretendidos para abranger equivalentes tanto estruturais como funcionais da mesma. Adicionalmente, 25 pretende-se que tais equivalentes incluam tanto equivalentes atualmente conhecidos como equivalentes a serem desenvolvidos no futuro, isto é, quaisquer elementos desenvolvidos que desempenhem a mesma função, independente da estrutura.

30 Assim, por exemplo, será reconhecido pelos peritos na

técnica que os diagramas em blocos da presente invenção representem vistas conceituais de conjunto de circuitos ilustrativos incorporando os princípios da invenção. De forma similar, será reconhecido que quaisquer fluxogramas, 5 diagramas de fluxo, diagramas de transição de estado, pseudocódigo, e semelhantes representam vários processos que podem ser substancialmente representados em meio legível por computador e então executados por um computador ou processador, quer tal computador ou processador seja ou 10 não explicitamente mostrado.

As funções dos vários elementos mostrados nas Figuras, incluindo blocos funcionais rotulados como "processadores" podem ser fornecidas, através da utilização de hardware dedicado, bem como hardware capaz de executar 15 software em associação ao software apropriado. Quando fornecido por um processador, as funções podem ser fornecidas por um único processador dedicado, por um único processador compartilhado, ou por uma pluralidade de processadores individuais, alguns dos quais podem ser 20 compartilhados. Além disso, o uso explícito do termo "processador" ou "controlador" não deve ser interpretado em referência exclusivamente a hardware capaz de executar software, e pode incluir implicitamente, sem limitações, hardware de processador de sinal digital (DSP), memória 25 somente de leitura (ROM) para armazenar software, memória de acesso aleatório (RAM), e armazenagem não volátil. Outro hardware, convencional e/ou sob medida, também pode ser incluído. De forma similar, quaisquer comutadores mostrados nas Figuras são somente conceituais. Suas funções podem ser 30 realizadas através da operação de lógica de programa,

através de lógica dedicada, através de interação de controle de programa e lógica dedicada, ou mesmo manualmente, sendo a técnica específica selecionável pelo implementador como entendido mais especificamente a partir 5 do contexto.

Nas reivindicações da presente invenção, qualquer elemento expresso como meio de desempenhar uma função especificada pretende abranger qualquer modo de desempenhar aquela função incluindo, por exemplo, a) uma combinação de 10 elementos de circuito que realiza aquela função ou b) software em qualquer forma, incluindo, portanto, firmware, microcódigo ou similar, combinado com um conjunto de circuitos apropriado para executar aquele software para desempenhar a função. A invenção como definida por tais 15 reivindicações reside no fato de que as funcionalidades providas por vários meios mencionados são combinadas e unidas da forma que as reivindicações pedem. O requerente considera assim, quaisquer meios que possam prover aquelas 20 funcionalidades como equivalentes àqueles mostrados aqui.

A menos que, de outro modo, explicitamente especificado aqui, os desenhos não são traçados em escala.

A Figura 1 mostra uma disposição de rede exemplar, em conformidade com os princípios da invenção. São mostrados na Figura 1 a) terminal sem fio 101; b) N estações-base 25 103, onde N é um número inteiro maior do que ou igual a 2, incluindo a estação-base 103-1 até 103-N; c) N antenas 105, incluindo antenas 105-1 até 105-N; d) N estruturas 107, incluindo estruturas 107-1 até 107-N; e) N células 109, incluindo células 109-1 até 109-N; f) rede 111; g) unidade 30 de autenticação de estação-base 113; h) enlaces de

comunicação N 115, incluindo enlaces de comunicação de 115-1 até 115-N; i) enlaces de comunicação 117 e 121; j) centro de segurança 119.

O terminal sem fio 101 é capaz de se comunicar com 5 múltiplas estações-base que transmitem com intensidade de sinal suficiente para ser detectada e utilizável em comunicação no local atual do terminal sem fio 101. Uma vez que um sinal de intensidade suficiente é detectado em uma estação-base específica, o terminal sem fio 101 pode se 10 engajar em comunicação com aquela estação-base. Os tipos específicos do enlace sem fio e protocolo, isto é, a interface do ar, empregada pelo terminal sem fio 101 não são essenciais à invenção e podem ser de qualquer tipo desejado pelo implementador, embora obviamente o enlace de 15 rádio e protocolo empregados pelo terminal sem fio 101 devam ser do mesmo tipo empregado pelas estações-base 103.

O terminal sem fio 101 pode obter comunicação com múltiplas estações-base em qualquer forma desejada pelo implementador. Por exemplo, o terminal sem fio 101 pode ter 20 somente um único receptor, e pode receber sinais, quando não estiver ocupado com troca de informação com a estação-base que o está atendendo, de outras estações-base que têm sinais de intensidade suficiente alcançando o terminal sem fio 101. De forma alternativa, o terminal sem fio 101 pode 25 receber sinais de múltiplas estações-base simultaneamente, por exemplo, empregando múltiplos receptores paralelos no terminal sem fio 101. E ainda, de forma alternativa, o terminal sem fio 101 pode ter mais de um receptor, mas o número de receptores é menor do que o número de estações- 30 base das quais o terminal sem fio 101 pode receber um sinal

de intensidade suficiente em seu local atual, de modo que o terminal sem fio 101 necessita realizar uma varredura em pelo menos um de seus receptores para obter sinais para alguma das estações-base.

5 As estações-base 103 são estações-base substancialmente convencionais, exceto pelo seguinte: Primeiro, as estações-base 103 não necessitam ser conectadas a uma rede dedicada para comunicação entre estações-base. Em vez disso, as estações-base 103 podem 10 empregar uma rede pública compartilhada, por exemplo, uma rede baseada em protocolo de Internet (IP), tal como a Internet. Segundo, cada estação-base 103 não necessita conter qualquer informação de "mapa". Em vez disso, cada uma das estações-base 103 é capaz de descobrir suas porções 15 necessárias de informação de "mapa". Preferivelmente, as estações-base 103 são pequenas estações-base que podem facilmente ser incorporadas em um espaço pequeno, por exemplo, um que já está disponível, em vez de requerer uma construção e preparo de local dedicado. Vantajosamente, tal 20 tamanho pequeno, acoplado à habilidade de descobrir as porções necessárias da informação de "mapa", habilita a construção rápida de uma nova rede de comunicação sem fio. Além disso, tal rede de comunicação sem fio é flexível em sua arquitetura, isto é, as estações-base podem facilmente 25 ser acrescentadas ou removidas, e também é de fácil manutenção.

Cada uma das antenas 105 é acoplada a uma estação de base respectiva das estação-base 103. Cada uma das antenas 105 irradia o sinal desenvolvido por sua estação de base 30 respectiva das estações-base 103. Cada combinação de uma

das estações-base 103 e sua respectiva antena das antenas 105 produz uma das células 109, que é uma área de cobertura específica. O formato das células 109 na Figura 1 não representa os formatos efetivos de células mas, em vez 5 disso, são somente notação convencional para células. Observe que o formato de várias células efetivas 109 é totalmente independente.

Cada uma das estruturas 107 provê uma facilidade na qual colocar uma ou mais estações-base 103. Além disso, as 10 estruturas 107 também podem prover um local no qual montar antenas 105. Por exemplo, algumas das estruturas 107 já podem ser casas existentes nas quais uma das estações-base 103 está localizada em um espaço não utilizado e nas quais uma das antenas 105 está afixada na parte externa.

A rede 111 provê um modo para que estações de base 103 se comuniquem mutuamente, bem como com uma unidade de autenticação de estação-base 113 e centro de segurança 119. A rede 111 pode ser constituída por várias sub-redes, que podem ser redes em seu próprio direito. Além disso, as 20 várias sub-redes podem ser de tipos diferentes e podem empregar protocolos diferentes. Em uma modalidade da invenção, a rede 111 é uma rede baseada em pacote, por exemplo, uma rede de modo de transferência assíncrono (ATM) ou uma rede IP.

Cada uma das estações-base 103 é conectada à rede 111 via um enlace respectivo dos enlaces de comunicação 115, que podem ser interpretados como parte da rede 111. Por exemplo, onde a rede 111, ou pelo menos uma sub-rede desta, for uma rede IP, e uma das estações-base 103 estiver 30 localizada no interior de estruturas 107 que são casas, os

enlaces de comunicações 115 podem ser uma conexão Internet, por exemplo, através de linhas de televisão a cabo ou uma conexão de fibra ao meio fio, que é compartilhada pela estação-base para comunicar-se com outras estações-base e 5 pelos ocupantes da casa para busca na Internet.

A unidade de autenticação da estação-base 113 contém uma lista de todas as estações-base válidas 103, e qualquer informação associada como chaves de segurança e identificadores alternativos ou endereços da estação-base. 10 Uma estação-base pode ser relacionada na unidade de autenticação da estação-base 113 em qualquer ponto. Entretanto, a estação-base somente torna-se válida quando relacionada na unidade de autenticação da estação-base 113. Embora mostrada aqui como uma unidade única, na prática a 15 unidade de autenticação de estação-base 113 pode ser constituída de diversas partes, que não necessitam ser geograficamente localizadas em um conjunto. Além disso, para melhorar a confiabilidade e desempenho, algumas ou todas as diversas partes ou funções da unidade de 20 autenticação da estação-base 113 podem ser replicadas, como será prontamente reconhecido pelos peritos na técnica.

A unidade de autenticação da estação-base 113 é conectada à rede 111 via enlace de comunicação 117. Obviamente, quando a unidade de autenticação da estação-base 25 113 é constituída de mais do que uma parte, ou é replicada, o enlace de comunicação 117 é interpretado como cobrindo todo os caminhos de comunicação necessários entre a rede 111 e as várias partes ou réplicas.

O centro de segurança 119 contém uma relação de todos 30 os terminais sem fio válidos que podem ser atendidos. Além

disso, o centro de segurança 119 contém informação de segurança, como pares de resposta ao desafio de autenticação e/ou chaves de codificação associadas a cada terminal sem fio. A informação de segurança pode ser 5 distribuída pelo centro de segurança 119 para estações-base 103, conforme necessário. Um terminal sem fio pode ser relacionado no centro de segurança 119 em qualquer ponto. Entretanto, o terminal sem fio somente se tornará válido uma vez que for relacionado no centro de segurança 119. 10 Embora mostrado aqui como unidade única, na prática o centro de segurança pode ser constituído de diversas partes, que não necessitam ser geograficamente localizadas em conjunto. Além disso, para melhorar a confiabilidade e desempenho, algumas ou todas as diversas partes ou funções 15 do centro de segurança 119 podem ser replicadas, como será prontamente reconhecido pelos versados na técnica.

O centro de segurança 119 é conectado à rede 111 via enlace de comunicação 121. Obviamente, quando o centro de segurança 119 é constituído de uma ou mais partes, ou é 20 replicado, o enlace de comunicação 121 é interpretado como cobrindo todos os caminhos de comunicação necessários entre a rede 111 e as várias partes ou réplicas.

A Figura 2 mostra um processo exemplar, em forma de fluxograma, para enviar, em resposta à solicitação de 25 transferência de uma primeira estação-base, por exemplo, a estação base 103-1 (Figura 1) para uma segunda estação-base, por exemplo, uma estação-base 103-2, pelo menos um quadro de camada-2 de um pacote de camada-3 destinado a/do terminal sem fio que passou para baixo da camada-3 para a 30 camada-2 - e então é indicado como tendo sido transmitido

em camada-3, ainda que nem todos os quadros de camada-2 do pacote de camada-3 tenham sido efetivamente transmitidos - em conformidade com os princípios da invenção. Observe que o mesmo processo pode ser utilizado vantajosamente para 5 reduzir a latência da transmissão de pacote do terminal sem fio para as estações-base ou das estações-base para o terminal sem fio.

O processo é inserido na etapa 201 (Figura 3) quando a camada-3 passa um pacote para a camada-2 para 10 transmissão. Na etapa 203, a camada-2 fraciona o pacote de camada-3 em N quadros de camada-2. N é um número inteiro variável maior do que ou igual a 1 que é uma função de tamanho do quadro e do tamanho do pacote de camada-3, como é bem conhecido na técnica. Depois disso, uma variável 15 contrária *i* é inicializada para 1, na etapa 205. A seguir, um ponto de derivação condicional 207 testa para definir se há solicitação de transferência da primeira estação-base que está atendendo atualmente o terminal sem fio, por exemplo, a estação-base 103-1 (Figura 1) para outra 20 estação-base, por exemplo, estação-base 103-2. Como será reconhecido pelos versados na técnica, a fonte de solicitação para transferência pode ser qualquer uma das estações-base ou o terminal sem fio. O solicitador específico depende da arquitetura do sistema e da qualidade 25 dos sinais que estão sendo recebidos pelo terminal sem fio e pelas estações-base.

Se o resultado do teste, na etapa 207, for NÃO, indicando que uma solicitação de transferência ainda não foi recebida, o controle passa à etapa 209, no qual o 30 quadro *i* é transmitido através do enlace sem fio. O ponto

de derivação condicional 211 testa para determinar se o quadro transmitido foi recebido com sucesso. Se o resultado do teste, na etapa 211, for NÃO, indicando que alguma forma de erro ocorreu na transmissão do quadro, o controle 5 retorna à etapa 207, e o processo continua como descrito acima. Ocorrendo dessa forma resultará na retransmissão do quadro.

Se o resultado do teste na etapa 211 for SIM, indicando que o quadro foi transmitido com sucesso, o 10 controle passa para o ponto de derivação condicional 213, que testa para determinar se i é igual a N . Se o resultado do teste, na etapa 213, for NÃO, indicando que ainda permanecem mais quadros a transmitir para o pacote de camada-3, o controle passa para a etapa 215, no qual o 15 valor de i é incrementado. O controle passa de volta à etapa 207 e o processo continua como descrito acima para o quadro seguinte.

Se o resultado do teste na etapa 213 for SIM, indicando que todos os quadros que constituíam o pacote de 20 camada-3 foram transmitidos, o controle passa para a etapa 217, no qual o receptor monta todas os quadros recebidos de volta no pacote de camada-3, que é passado acima para a camada-3. O processo então se encerra na etapa 219.

Se o resultado do teste, na etapa 207, for SIM, 25 indicando que uma transferência da primeira estação-base para uma segunda estação-base foi solicitada, o controle passa para a etapa 221, no qual o transmissor monta os quadros remanescentes, cujo número $N-i+1$, em um novo, especial para a finalidade de transmitir os quadros 30 remanescentes, o pacote de camada-3, de acordo com um

aspecto da invenção. Na etapa 223, o pacote de camada-3 especial é enviado para a nova estação-base, utilizando uma comunicação convencional entre estações-base, de acordo com os princípios da invenção. Também, na etapa 223, os valores 5 de N e i são transmitidos como parte de um pacote de camada-3 especial, em conformidade com um aspecto da invenção. O transporte do pacote de camada-3 especial é obtido de forma comum da comunicação entre estações-base. Depois disso, na etapa 225, o processo aguarda o terminal 10 sem fio estabelecer com sucesso uma conexão com a segunda estação-base. Quando uma conexão é estabelecida o controle passa para a etapa 227.

Na etapa 227, a camada dupla fraciona novamente o pacote de camada-3 especial recebido em quadros de camada-2 15 $N-i+1$ previamente existentes. Obviamente, para fazer isto, os valores de N e i são primeiro extraídos do pacote de camada-3 especial. Na etapa 229 o quadro i é transmitido através do enlace sem fio entre a nova estação-base e o terminal sem fio. O ponto de derivação condicional 231 20 testa para determinar se o quadro transmitido foi recebido com sucesso. Se o resultado do teste, na etapa 231, for NÃO, indicando que alguma forma de erro ocorreu na transmissão do quadro, o controle passa de volta à etapa 229, e o processo continua conforme descrito acima. Fazendo 25 isto, resultará na retransmissão do quadro. Se o resultado do teste, na etapa 231, for SIM, indicando que o quadro foi transmitido com sucesso, o controle passa para o ponto de derivação condicional 233, que testa para determinar se i é igual a N . Se o resultado do teste na etapa 233, for NÃO, 30 indicando que ainda permanecem mais quadros por transmitir,

o controle segue para a etapa 235, no qual o valor de i é incrementado. O controle retorna à etapa 229 e o processo continua como descrito acima para o próximo quadro.

Se o resultado do teste, na etapa 233, for SIM,
5 indicando que todos os quadros do pacote de camada-3 especial foram transmitidos através do enlace sem fio, o controle passa para a etapa 217, e o processo continua como descrito acima.

Na modalidade descrita acima, é admitido, para fins
10 pedagógicos e esclarecedores, que não existem solicitações adicionais para transferências durante a transmissão dos quadros recebidos no novo pacote de camada-3. Entretanto, caso uma solicitação adicional de transferência seja
15 recebida, aqueles peritos na técnica estarão aptos para assegurar que os quadros remanescentes do pacote de camada-3 especial são enviados juntamente com os valores atuais de N e i da mesma forma como descrito aqui para os quadros do pacote de camada-3 original.

Em outras modalidades da invenção, os valores de N e
20 i não podem ser incorporados ao pacote de camada-3 especial na etapa 223. Por exemplo, os valores de N e i podem ser deduzidos dos quadros já recebidos e os quadros recebidos no novo pacote de camada-3. De forma alternativa,
25 os valores de N e i podem ser transmitidos em um pacote separado.

Observe que o processo, como descrito na Figura 2, é do ponto de vista da estação-base para o enlace terminal sem fio, isto é, enlace descendente. Assim, a primeira estação-base envia para a segunda estação-base os quadros
30 que não foram transmitidos ainda para a estação terminal

sem fio. Para utilizar o processo para o terminal sem fio para o enlace da estação-base, isto é o enlace ascendente, a etapa 223 deve ser modificada para enviar para a segunda estação-base no pacote de camada-3 especial os quadros que já tinham sido recebidos, ao contrário dos quadros que já tinham sido enviados, pela primeira estação-base do terminal sem fio.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para facilitar transferência eficiente em uma rede tendo pelo menos primeira (103-1) e segunda (103-2) estações-base sem fio e pelo menos um terminal sem fio 5 (101), o método compreendendo a etapa de:

em resposta a uma solicitação para uma transferência do referido pelo menos um terminal sem fio a partir da referida primeira estação-base para a referida segunda estação-base, enviar pelo menos um quadro de camada-2 da 10 referida primeira estação-base para a referida segunda estação-base;

o método sendo caracterizado pelo fato de que o referido pelo menos um quadro de camada-2 é uma parte de um pacote de camada-3 que iniciou a transmissão de dados entre 15 o referido pelo menos um terminal sem fio e a referida primeira estação-base e foi indicado na camada-3 como tendo sido transmitido ainda que pelo menos uma porção de referido pacote de camada-3 não tivesse sido efetivamente transmitido na camada-2.

20 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido quadro de camada-2 é um quadro que não foi ainda transmitido entre o referido terminal sem fio e uma das referidas primeira e segunda estações-base.

25 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido quadro de camada-2 é um quadro que já foi transmitido do referido terminal sem fio para a referida primeira estação-base.

30 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido quadro de camada-

2 é um quadro que não foi ainda transmitido da referida primeira estação-base para o referido terminal sem fio.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida solicitação de transferência é iniciada pelo menos pelo referido terminal sem fio.

10 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida solicitação de transferência é iniciada pela referida primeira estação-base.

15 7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida solicitação de transferência é iniciada pela referida segunda estação-base.

20 8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por incluir ainda a etapa de transmitir uma indicação do número de quadros de camada-2 transmitidos na referida etapa de transmitir quadros de camada-2.

25 9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido quadro de camada-2 é transmitido como parte de um pacote de camada-3.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de incluir ainda a etapa de transmitir o referido quadro de camada-2 da referida segunda estação base para o referido terminal sem fio.

30 11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o referido quadro de camada-2 é transmitido como parte de um pacote de camada-3 especial.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11,

caracterizado pelo fato de que o referido pacote de camada-3 especial inclui ainda informação da qual o número de quadros que estão no referido pacote de camada-3 especial pode ser determinado.

5 13. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o referido pacote de camada-3 especial inclui ainda uma indicação do número de quadros que estão no referido pacote de camada-3 que iniciou a transmissão e que foi indicado como tendo sido transmitido.

10 14. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o referido pacote de camada-3 especial inclui ainda uma indicação do número de quadros já transmitidos entre a referida primeira estação-base e o referido terminal sem fio.

FIG. 1

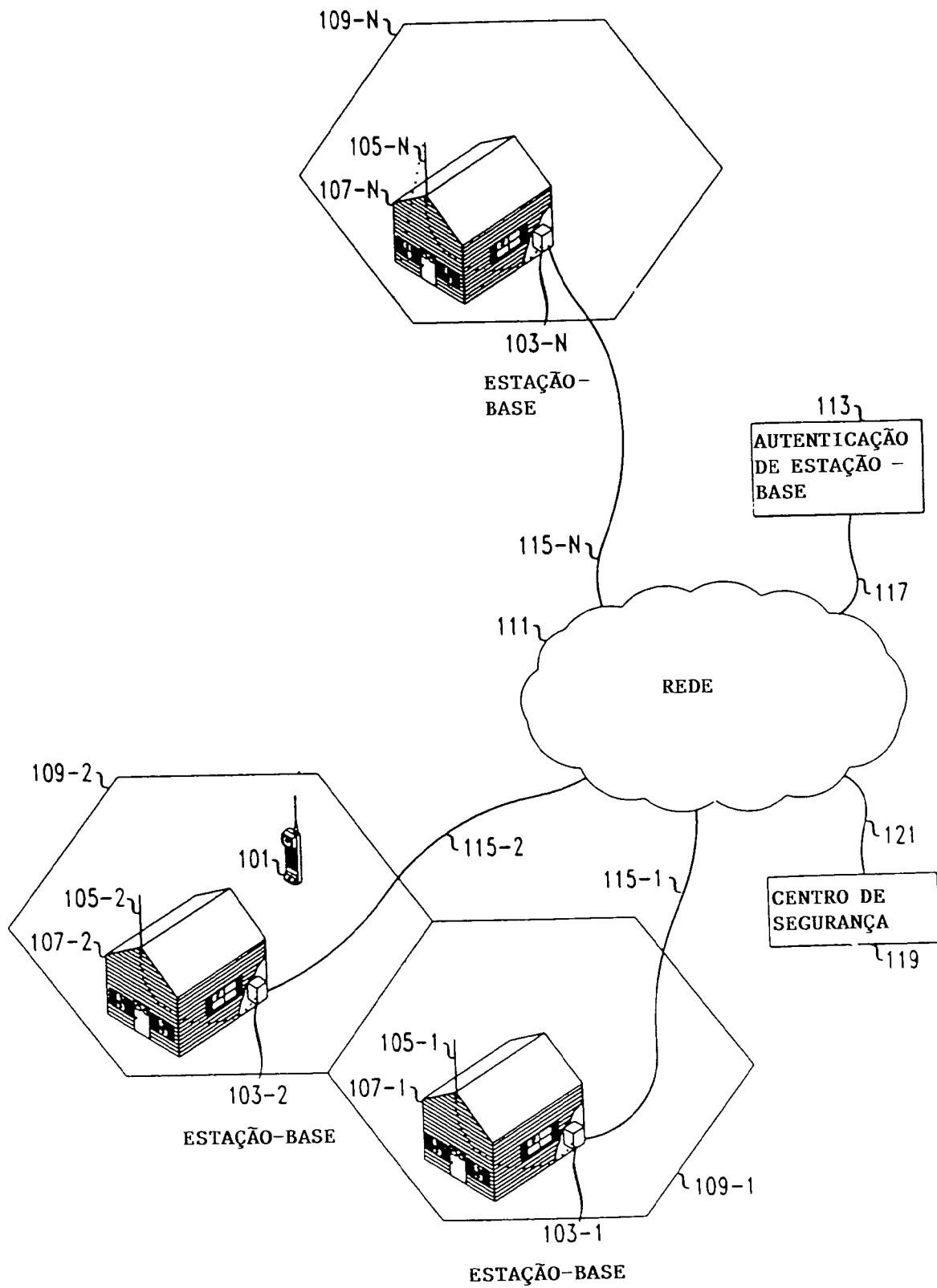
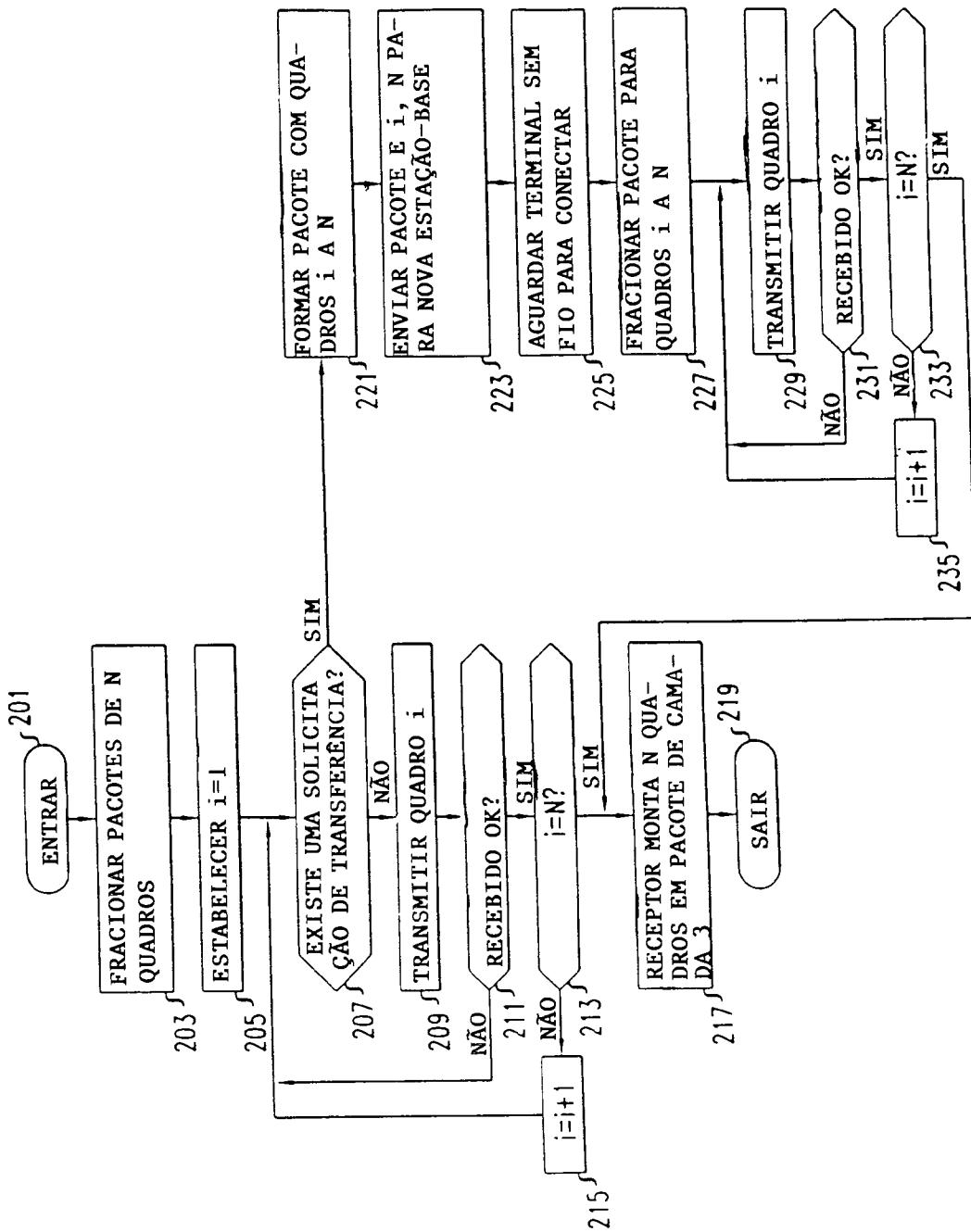


FIG. 2



MÉTODO PARA FACILITAR TRANSFERÊNCIA EFICIENTE EM UMA REDE

As penalidades associadas à confiança na camada-4 para manusear pacotes perdidos como resultado de uma transferência podem ser reduzidas pela transmissão, em resposta à uma solicitação de transferência de uma primeira estação-base para uma segunda estação-base, pelo menos um quadro de camada-2 de um pacote de camada-3 destinado a/do terminal sem fio que passou para baixo da camada-3 para a camada-2, e como é indicado como tendo sido transmitido em uma camada-3, ainda que nem todos os quadros de camada-2 do pacote de camada-3 tenham sido efetivamente transmitidos.

Em uma modalidade da invenção, cada um dos pelos menos um quadro de camada-2 pode ser encapsulado junto em um pacote de camada-3 que é transferido da primeira base para a segunda estação-base em uma forma comum de comunicação entre estações-base. Vantajosamente, os pacotes não são perdidos na camada-4 devido a transferências. Assim, as retransmissões da camada-4 não são necessárias, e então os retardos na rede são reduzidos. Além disso, se somente os quadros de camada-2 que não foram transmitidos através do ar para o terminal sem fio pela primeira estação-base são transferidos para a segunda estação-base, pode-se fazer uma economia na interface de ar.