



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0410188-0 B1

(22) Data do Depósito: 23/04/2004

(45) Data de Concessão: 06/02/2018



(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA CONTROLAR COMUNICAÇÃO PARA UM SERVIÇO DE DIFUSÃO/MULTIDIFUSÃO DE MULTIMÍDIA (MBMS) EM UM SISTEMA 3GPP

(51) Int.Cl.: H04W 76/00; H04W 4/06

(52) CPC: H04W 76/002,H04W 4/06

(30) Prioridade Unionista: 09/05/2003 EP 03291106.7

(73) Titular(es): GOOGLE TECHNOLOGY HOLDINGS LLC

(72) Inventor(es): ZHIJUN CAI; BAN AL-BAKRI; RICHARD BURBRIDGE

**MÉTODO E APARELHO PARA CONTROLAR COMUNICAÇÃO PARA UM
SERVIÇO DE DIFUSÃO/MULTIDIFUSÃO DE MULTIMÍDIA (MBMS) EM UM
SISTEMA 3GPP**

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção relaciona-se genericamente a sistemas de comunicação de dados por pacote e, em particular, a um Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia em um sistema de comunicação de dados por pacote.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

[002] A norma Universal Mobile Telecommunication Service (UMTS – Serviço de Telecomunicação Móvel Universal) fornece uma norma de compatibilidade para os sistemas de telecomunicação móvel celular. A norma UMTS assegura que a estação móvel (MS) ou o equipamento do usuário (UE), que opera em um sistema UMTS, pode obter serviços de comunicação quando operando em um sistema fabricado de acordo com a norma. Para assegurar a compatibilidade, os parâmetros do sistema de rádio e os procedimentos de transferência de dados são especificados pela norma, incluindo os protocolos que governam as mensagens de controle digital e o tráfego portador que são intercambiados por uma interface de ar.

[003] As normas UMTS fornecem, na 3GPP TS 25.346 (Especificação Técnica 25.346 do Projeto de Parceria de Terceira Geração) v0.5.0 e 3GPP TS 23.846 v6.0.0, para a provisão de um Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) por um sistema de comunicação UMTS aos UEs servidos pelo sistemas. O serviço MBMS fornece um multidifusão e unidifusão de dados MDMS, tipicamente em um

formato de pacotes de dados do Protocolo da Internet (IP) para um ou mais dos UEs. Para assegurar que os recursos de interface de ar do sistema de comunicação UMTS não são gastos, o sistema precisa primeiro estimar o número de receptores, isto é, UEs assinados, em uma célula que fornece dados MBMS. Com base no número estimado de receptores, o sistema então determina se estabelece um canal de comunicação Ponto-a-Multiponto (PTM) na célula ou um canal de comunicação Ponto-a-Ponto (PTP) a cada receptor. Quando o número estimado de receptores na célula supera um limite definido pelo operador, o sistema estabelece um canal PTM na célula. Quando o número estimado de receptores na célula é inferior ao limite definido pelo operador, o sistema estabelece um canal PTP para cada MS assinante na célula.

[004] Tipicamente, o sistema estima o número de receptores com base no número de UEs que assinam os serviços MBMS que estão ativos por conexões estabelecidas. Com base na estimativa, uma Controladora de Rede de Rádio (RNC) incluída na infra-estrutura UMTS determina se estabelece um canal de comunicação PTM na célula ou um canal de comunicação PTP para cada UE. A RNC então difunde uma notificação MBMS através de um Nó B, tipicamente uma estação transceptora base (BTS), e um canal de controle para todos os UEs na célula. A notificação tipicamente inclui um identificador associado ao serviço MBMS. Em resposta ao receber a notificação MBMS, cada UE na célula que assina ao serviço MBMS poderá então levar uma solicitação de conexão, tipicamente uma solicitação de estabelecimento de conexão de Controle de Recurso de Rádio

(RRC), para a RNC através de um canal de acesso. Quando do recebimento das solicitações de conexão de cada um dos UEs assinantes, a RNC estabelece um canal de comunicação PTM ou estabelece canais de comunicação PTP com cada UE respondente, seja qual for que a RNC determinou estabelecer, e leva os dados MBMS para os UEs assinantes pelo canal ou canais estabelecidos.

[005] Para limitar o número de solicitações de conexão geradas em resposta à notificação MBMS, foi proposto difundir um fator de probabilidade de acesso em conjunto com a notificação MBMS. No entanto, surge um problema pois, tipicamente, a RNC não está ciente de um número de UEs no modo desocupado em uma célula que assinaram ao serviço MBMS. Como os UEs no modo desocupado não têm conexões ativas com a RNC, a RNC não conta esses UEs ao estimar o número de receptores dos dados MBMS. Quando o fator de probabilidade de acesso é fixado em um alto valor e o número de UEs no modo desocupado que assinam ao serviço MBMS também é grande, um canal de acesso pode ser sobrecarregado pelo número de solicitações de conexão gerados em resposta à notificação MBMS. No evento de uma sobrecarga no sistema, as normas UMTS permitem que o operador do sistema emprega um mecanismo de retrocesso. No entanto, mecanismos de retrocesso produzem retardos no estabelecimento da conexão e gastam recursos RF pois as UEs precisam transmitir repetidamente solicitações de conexão. Por outro lado, quando o fator de probabilidade de acesso é fixado em valor baixo e o número de MSs no modo desocupado que assinam ao serviço MBMS é pequeno, o número de solicitações de conexão recebidas pela RNC em resposta a

uma solicitação de contagem poderá ser insuficiente para invocar o estabelecimento de um canal PTM quando o canal PTM poderá ser o esquema mais eficiente para disseminar os dados multimídia.

[006] Portanto, existe uma necessidade de um método e aparelho que fornece uma estimativa mais precisa de um números de estações móveis servidas por um sistema e assinados ao serviço MBMS, incluindo estações móveis no modo desocupado, enquanto limita o número de solicitações de conexão geradas em resposta a uma notificação MBMS, e que fornece ajuste dinâmico de um fator de probabilidade de acesso que controla o número de solicitações de conexão.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[007] A Figura 1 é um diagrama de blocos de um sistema de comunicação sem fio de acordo com uma versão da presente invenção.

[008] A Figura 2 é um diagrama de blocos de uma estação móvel da Figura 1, de acordo com a versão da presente invenção.

[009] A Figura 3A é um diagrama de fluxo de lógica que representa um método para determinar se estabelece uma comunicação Ponto-a-Multiponto (PTM) ou uma comunicação Ponto-a-Ponto (PTP) para levar dados do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) às estações móveis assinantes de acordo com uma versão da presente invenção.

[010] A Figura 3B é uma continuação do diagrama de fluxo de lógica da Figura 3A que representa um método para determinar se estabelece uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP para levar dados MBMS para estações móveis

de acordo com uma versão da presente invenção.

[011] A Figura 4 é um diagrama de fluxo de lógica que representa um método para determinar se estabelece uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP para levar dados MBMS às estações móveis assinantes de acordo com outra versão da presente invenção.

[012] A Figura 5 é um diagrama de fluxo de lógica das etapas executadas por uma estação da Figura 1 ao responder a uma mensagem de controle de acordo com uma versão da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[013] Para endereçar a necessidade de um método e aparelho que fornece uma estimativa mais precisa do número de estações móveis servidas por um sistema e assinada ao serviço MBMS, incluindo estações móveis no modo desocupado, enquanto limita o número de solicitações de conexão geradas em resposta a uma notificação MBMS, e que fornece o ajustamento dinâmico de um fator de probabilidade de acesso que controla o número de solicitações de conexão, um sistema de comunicação determina se estabelece uma comunicação ponto-a-multiponto ou uma comunicação ponto-a-ponto para levar dados do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) com base em um número de estações móveis, tanto no modo desocupado como mantendo uma conexão ativa, servidas pelo sistema e assinadas ao serviço MBMS. O sistema difunde uma mensagem de controle que inclui um fator de probabilidade de acesso. Para evitar sobrecarregar o sistema com um número de respostas geradas em resposta à mensagem de controle, as estações móveis que mantêm uma conexão ativa ignoram a mensagem de controle enquanto as

estações móveis no modo desocupado determinam se respondem com base no fator de probabilidade de acesso. O sistema compara um número de respostas recebidas em resposta à mensagem de controle a um limite e determina se estabelece uma comunicação ponto-a-multiponto ou uma comunicação ponto-a-ponto com base na comparação. O sistema também ajusta o fator de probabilidade de acesso com base no número de respostas.

[014] Geralmente, uma versão da presente invenção abrange o método para controlar o acesso a um Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS). O método inclui determinar a quantidade de estações móveis assinantes do serviço MBMS e que mantêm uma conexão ativa, determinar um fator de probabilidade de acesso, e difundir uma mensagem de controle que compreende o fator de probabilidade de acesso. O método ainda inclui receber, de cada uma das uma ou mais estações móveis no modo desocupado, uma resposta à mensagem de controle, comparar o número de respostas recebidas a um limite para produzir uma comparação, e determinar se estabelece uma comunicação ponto-a-multiponto ou uma comunicação ponto-a-ponto com base na comparação.

[015] Outra versão da presente invenção abrange o método para acessar o Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS). O método inclui receber, por uma estação móvel, uma mensagem de controle associada ao serviço MBMS e que compreende um fator de probabilidade de acesso. O método ainda inclui ignorar a mensagem de controle quando existir uma conexão ativa entre a estação móvel e uma infra-estrutura e, quando uma conexão ativa não existir entre a estação móvel e a infra-estrutura, determinar se

responde à mensagem de controle com base no fator de probabilidade de acesso.

[016] Ainda outra versão da presente invenção abrange um aparelho para controlar o acesso ao Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS). O aparelho inclui pelo menos um dispositivo de memória que mantém um fator de probabilidade de acesso e ainda manter um registro da quantidade de estações móveis assinantes do serviço MBMS e que mantém uma conexão ativa. O aparelho inclui ainda um processador, acoplado a pelo menos um dispositivo de memória, que determina a quantidade de estações móveis assinantes do serviço MBMS e mantém uma conexão ativa e um fator de probabilidade de acesso por referência a pelo menos um dispositivo de memória, leva uma mensagem de controle que compreende o fator de probabilidade de acesso, recebe, de cada uma das uma ou mais estações móveis desocupadas, uma resposta à mensagem de controle; compara o número de respostas recebidas a um limite para produzir uma comparação, e determina se estabelece uma comunicação ponto-a-multiponto ou uma comunicação ponto-a-ponto com base na comparação.

[017] Ainda outra versão da presente invenção abrange uma estação móvel capaz de acessar um Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS). A estação móvel inclui um receptor que recebe uma mensagem de controle associada ao serviço MBMS e compreende um fator de probabilidade de acesso. A estação móvel inclui ainda um processador, operacionalmente acoplado ao receptor, que recebe a mensagem de controle do receptor, ignora a mensagem de controle quando existir uma conexão ativa entre

a estação móvel e uma infra-estrutura e, quando uma conexão ativa não existir entre a estação móvel e a infra-estrutura, determina se responder à mensagem de controle com base no fator de probabilidade de acesso.

[018] A presente invenção poderá ser mais inteiramente descrita com referência às Figuras 1 a 5. A Figura 1 é um diagrama de blocos de um sistema de comunicação sem fio 100 de acordo com uma versão da presente invenção. O sistema de comunicação 100 inclui múltiplas estações móveis (MSs), ou equipamento do usuário, 102-104 (três mostrados) em comunicação sem fio com uma Rede de Acesso de Rádio (RAN) 110. A RAN 110 inclui pelo menos um transceptor, ou Nó B, 112 que é operacionalmente acoplado a uma controladora 114, preferivelmente uma Controladora de Rede de Rádio (RNC). O sistema de comunicação 100 ainda inclui um nó de suporte 120 acoplado à RAN 110. O nó de suporte 120 tipicamente inclui um ou mais Nós de Suporte 3G-GPRS Servidor (SGSNs) que são, cada um, acoplados a um ou mais Nós de Suporte GPRS 3G-Porta (GGSNs). No entanto, a arquitetura precisa do nó de suporte 120 depende do operador do sistema de comunicação 100 e não é crítica para a presente invenção. Juntos, a RAN 110 e o nó de suporte 120 são coletivamente aqui referidos como uma infra-estrutura 122.

[019] Cada uma das MSs 102-104 assina um Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) fornecido pelo sistema de comunicação 100, cujo serviço fornece a distribuição de dados MBMS para as MSs. Os serviços MBMS são descritos em detalhe na norma 3GPP (Projeto de Parceria de Terceira Geração) e, em particular, a 3GPP TS (Especificação Técnica) 25.346 v0.5.0, 3GPP TS 23.846

v6.0.0, 3GPP TS 22.146 v6.0.0, 3GPP TR (Relatório Técnico) 21.925 v5.4.0, e Relatório R2-030063, cujas especificações e relatórios são aqui incorporadas por referência e cópias das quais poderão ser obtidas da 3GPP através da Internet ou da 3GPP Organization Partners' Publications Offices em Mobile Competence Centre 650, route des Lucioles, 06921, Sophia-Antipolis Codex, França.

[020] A RAN 110 fornece serviços de comunicação para estações móveis, como a MS 102-104, localizadas em uma área de cobertura, como uma célula, servidas pela RAN através de uma interface de ar 128. A interface de ar 128 compreende um enlace descendente 130 e um enlace ascendente 135 que, cada um, inclui múltiplos canais de comunicação. Preferivelmente, o enlace descendente 130 inclui um canal de radiochamada 131, pelo menos um canal de controle de enlace descendente 132, e pelo menos um canal de tráfego de enlace descendente 133. Preferivelmente, o enlace ascendente 135 inclui um canal de acesso de enlace ascendente 136, pelo menos um canal de sinalização de enlace ascendente 137, e pelo menos um canal de tráfego de enlace ascendente 138.

[021] Com referência agora às Figuras 1 e 2, a controladora 114 e cada uma das MSs 102-104 inclui um respectivo processador 116, 206 como o um ou mais microprocessadores, microcontroladores, processadores de sinal digital (DSPs), combinações destes, ou outros dispositivos conhecidos daqueles versados na técnica. A controladora 114 e cada uma das MSs 102-104 ainda inclui um respectivo um ou mais dispositivos de memória 118, 208 associados ao respectivo processador, como a memória de

acesso aleatório (RAM), memória de acesso aleatório dinâmico (DRAM), e/ou memória de apenas leitura (ROM) ou equivalentes destes, que armazenam dados e programas que poderão ser executados pelo processador e que permitem ao processador operar no sistema de comunicação 100. O um ou mais dispositivos de memória 118 da controladora 114 ainda mantém informação relacionada a todas as MSs que são servidas pela controladora e que atualmente mantêm uma conexão ativa com a RAN 110. Cada uma das MSs 102-104 ainda inclui um receptor 202 e um transmissor 204 que são operacionalmente acoplados ao processador 206 e que respectivamente provêm a recepção e a transmissão de mensagens pela MS.

[022] Preferivelmente, o sistema de comunicação 100 é um Serviço de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS) que opera de acordo com a norma 3GPP (Projeto de Parceria de Terceira Geração), que fornece uma norma de compatibilidade para as interfaces de ar UMTS e cujas normas são aqui incorporadas em sua inteireza. As normas especificam protocolos de operação do sistema de telecomunicação sem fio, incluindo parâmetros do sistema de rádio e procedimentos de processamento de chamadas. No sistema de comunicação 100, os canais de comunicação de enlace de encaminhamento 130 ou de enlace reverso 135, como canais de acesso, canais de controle, canais de radiochamada, e canais de tráfego, cada um compreende um ou mais de múltiplos sulcos de tempo em uma mesma largura de banda de frequência. No entanto, aqueles versados na técnica percebem que o sistema de comunicação 100 poderá operar de acordo com qualquer sistema de telecomunicação sem fio,

como, mas sem a eles se limitar, um sistema de comunicação dos Serviços Gerais de Pacote por Rádio (GPRS), o sistema de comunicação de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA) 2000, ou um sistema de comunicação de Multiplexação Ortogonal por Divisão de Frequência (OFDM).

[023] O sistema de comunicação 100 ainda inclui uma fonte de dados do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) 126, como o servidor multidifusão de Protocolo da Internet (IP), que é acoplado à infraestrutura 122 e, em particular ao nó de suporte 120, através de uma rede de dados 124, como uma rede IP. Como parte do serviço MBMS assinado por cada uma das MSs 102-104, a fonte de dados MBMS 126 origina dados MBMS, tipicamente na forma de pacotes de dados IP, para as MSs 102-104 através do nó de suporte 120 e da RAN 110 e, em particular através de controladoras que servem os assinantes do serviço, isto é, a controladora 114 com relação às MSs 102-104. Quando a RAN 110 e, em particular a controladora 114, recebe os dados MBMS, a RAN precisa então determinar se envia os dados MBMS para cada uma das MSs que assinam servidas pela RAN, isto é, as MSs 102-104, através de um canal de comunicação multidifusão ou Ponto-a-aMultiponto (PTM) ou um canal de comunicação unidifusão individual, ou Ponto-a-Ponto (PTP).

[024] Para determinar se estabelece um canal de comunicação PTM ou canais de comunicação PTP individuais, a RAN 110 precisa primeiro estimar o número de MSs localizadas na área de cobertura servida pela RAN e que assina o serviço MBMS originando os dados MBMS e determinam um fator de probabilidade de acesso com base na estimativa.

Nas propostas do estado da técnica, a RAN determina um fator de probabilidade de acesso com base em um número de MSs com conexões ativas à RAN e que assinam ao serviço MBMS. No entanto, tal determinação deixa de dar conta das MSs no modo desocupado servidas pela RAN e que assinam ao serviço MBMS. Como resultado, no estado da técnica, quando um grande número de MSs desocupadas assinam o serviço e o fator de probabilidade de acesso é fixado para um valor alto, o fator de probabilidade de acesso determinado poderia resultar em uma sobrecarga do canal de acesso por um número de MSs respondendo a uma notificação MBMS ou, quando um pequeno número de MSs desocupadas assinaram ao serviço e a RAN fixou um fator de probabilidade de acesso para um valor baixo, o número de solicitações de conexão recebidas pela RNC em resposta a uma solicitação de contagem poderá ser insuficiente para invocar o estabelecimento de um canal PTM quando o canal PTM poderá ser o esquema mais eficiente para disseminar os dados de multimídia.

[025] Para impedir que um canal de acesso de enlace ascendente 136 seja sobrecarregado por solicitações de conexão em resposta a uma notificação MBMS, e fornecer uma seleção apropriada de uma conexão PTM ou uma conexão PTP individuais para transporte de dados MBMS, o sistema de comunicação 100 provê um método mais preciso de estimar o número de MSs que assinam a um serviço MBMS e localizado em uma área de serviço da RAN 110 enquanto limita o número de MSs que respondem à notificação MBMS, e ainda fornece um fator de probabilidade de acesso adaptativamente determinado para otimizar o número de respostas e a

estimativa do número de MSs assinantes. As Figuras 3A e 3B representam um diagrama de fluxo de lógica 300 de um método executado pelo sistema de comunicação 100 para estimar o número de MSs que assinam ao serviço MBMS e determinar se estabelece uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP para transmitir dados MBMS de acordo com uma versão da presente invenção. O diagrama de fluxo de lógica 300 inicia (301) quando a RAN 110 e, em particular, a controladora 114, determina (302) uma quantidade de MSs assinadas ao serviço MBMS e mantendo uma conexão ativa com a RAN. Preferivelmente, o processador 116 da controladora 114 determina a quantidade de MSs que mantém uma conexão ativa com a RAN por referência à memória 118. A menos que aqui seja especificado de outro modo, todas as funções aqui efetuadas pela RAN 110 são efetuadas pela controladora 114 e, especificamente pelo processador 116 da controladora 114. Ademais, a menos que aqui seja especificado de outra forma, todas as funções aqui efetuadas pela controladora 114 são efetuados pelo processador 116 da controladora 114.

[026] A RAN 110, especificamente a controladora 114, inicializa (304) um fator de probabilidade de acesso 'P', isto é, fixa 'P' igual a um fator de probabilidade de acesso inicial ' P_{init} ' que é mantido na memória 118 ou determinado com base em um algoritmo mantido na memória 118 da controladora 114. A RAN 110 então difunde (306) através do transceptor 112 e do canal de controle de enlace descendente 132, preferivelmente um canal de controle MBMS, uma ou mais mensagens de controle que incluem o fator de probabilidade de acesso inicializado 'P'. A uma ou mais mensagens de controle ainda inclui informação que permite

que cada MS 102-104 determine que a MS é um receptor pretendido da mensagem, como um identificador associado ao serviço MBMS, um identificador associado a um grupo de serviço MBMS do qual cada MS 102-104 é um membro, ou um identificador singularmente associado a cada MS 102-104 que é um membro do grupo de serviço MBMS e/ou assina o serviço MBMS. Preferivelmente, a uma ou mais mensagens de controle compreendem uma versão modificada de uma mensagem de notificação MBMS que é definida em 3GPP TS 23.846 v6.0.0, cuja mensagem de notificação é modificada para incluir o fator de probabilidade de acesso.

[027] Em resposta a difusão de uma ou mais mensagens de controle que inclui o fator de probabilidade de acesso 'P', a RAN 110 recebe (308) uma quantidade de respostas 'N', preferivelmente solicitações para estabelecer uma conexão, através do canal de acesso de enlace ascendente 136. As respostas são levadas à RAN 110 apenas pelas MSs no modo desocupado assinantes ao serviço MBMS, pois cada MS que assina o serviço MBMS e mantém uma conexão ativa à RAN ignora, isto é, não responde, à uma ou mais mensagens de controle. Preferivelmente, cada solicitação para estabelecer uma conexão compreende uma solicitação de conexão, como a solicitação de estabelecimento de conexão do Controle de Recurso de Rádio (RRC), e corresponde a uma MS, como as MSs 102-104, assinando o serviço MBMS e desejosa de estabelecer uma conexão e de receber os dados MBMS. Como o sistema de comunicação 100 determina adaptativamente o fator de probabilidade de acesso 'P', o fator de probabilidade de acesso inicial, 'P_{init}' pode ser fixado pequeno o suficiente para assegurar que resposta à

mensagem de controle de difusão não sobrecarreguem o canal de acesso 136.

[028] Por exemplo, em uma versão da presente invenção, o fator de probabilidade de acesso inicial ' P_{init} ' poderá ser determinado pela RAN 110 ao resolver a equação seguinte por P_{init} , cuja equação poderá ser mantida na memória 118 da controladora 114:

$$\sum_{i=0}^M C_i P_{init}^i (1 - P_{init})^{L-i} \leq 1 - p.$$

O fator ' M ' corresponde a um limite de multidifusão ajustado, isto é, a um limite de multidifusão que é reduzido pela quantidade de MSS assinantes do serviço MBMS e que mantêm uma conexão ativa com a RAN. O limite de multidifusão poderá ser predeterminado pelo operador do sistema 100 e poderá ser mantido na memória 118 da controladora 114 e corresponder a uma quantidade de MSS respondentes abaixo do qual a RAN estabelecerá canais de comunicação PTP individuais e acima do qual a RAN estabelecerá um canal de comunicação PTM para distribuir os dados MBMS. Preferivelmente, o limite de multidifusão é um valor fixo que poderá ser determinado com base em simulações do sistema ou na experiência anterior. A controladora 114 então determina o limite de multidifusão ajustado ' M ' por referência à memória 118 e com base na quantidade determinada de MSS que assinaram o serviço MBMS e mantêm uma conexão ativa com a RAN. O fator ' p ' corresponde a uma probabilidade de sucesso na difusão simples, isto é, a probabilidade de que apenas uma única iteração será necessária para estimar o número de MSS que assinam o serviço MBMS e que são servidas pela RAN 110. O

fator ' C^i_L ' corresponde a um fator de combinação e refere-se a selecionar ' i ' objetos de um conjunto que compreende ' L ' objetos. Por exemplo, ' C^3_{10} ' poderá corresponder a selecionar 3 usuários de um conjunto de 10 usuários. O parâmetro ' L ' corresponde a um número máximo alvo de MSs no modo desocupado. Por exemplo, se fosse desejado fazer uma única difusão do fator de probabilidade de acesso com sucesso, e a probabilidade é maior que 0,95 (95 por cento) de que o número de MSs no modo desocupado é inferior a 200, e 0,95 é uma probabilidade aceitável, então L poderá ser fixado igual a 200.

[029] A RAN 110 então compara (310) a quantidade de respostas ' N ' ao limite de multidifusão ajustado ' M ' para produzir uma comparação e, com base na comparação, determina se estabelece uma comunicação PTP ou uma comunicação PTM para o transporte dos dados MBMS. Quando a RAN 110 determina (310) que ' N ' é maior que ' M ', a RAN estabelece (312) um canal de comunicação PTM de acordo com técnicas bem conhecidas e ajusta (314) o fator de probabilidade de acesso inicial ' P_{init} ' com base na quantidade de respostas ' N ' e no limite de multidifusão ajustado ' M '. Preferivelmente, a RAN 110 fixa o fator de probabilidade de acesso inicial ' P_{init} ' igual a $P \cdot M / N$, isto é, fixa $P_{init} = P \cdot M / N$. Ao ajustar o fator de probabilidade de acesso com base no número de respostas recebidas em resposta à difusão da mensagem de controle, a RAN 110 implementa um fator de probabilidade de acesso que é bastante baixo para limitar a quantidade de respostas a um número que não irá sobrecarregar o canal de acesso e é bastante alto que a quantidade de respostas invocará

apropriadamente uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP para transporte dos dados MBMS. A RAN 110 então transporta (316) os dados MBMS para as MSs assinantes 102-104 através do transceptor 112 e do canal de comunicação PTM estabelecido. O fluxo lógico então termina (318).

[030] Quando a RAN 110 determina (310) que a quantidade de respostas 'N' é inferior ou igual ao limite de multidifusão ajustado 'M', a RAN ainda determina se estabelece uma comunicação PTP ou uma comunicação PTM para o transporte dos dados MBMS com base no fator de probabilidade de acesso. A RAN 110 determina (320) se o fator de probabilidade de acesso 'P' é igual a (1), isto é, se $P=1$. Quando a RAN 110 determina que 'P' é igual a um (1), a RAN estabelece (322) um canal de comunicação PTP de acordo com técnicas bem conhecidas, com cada MS 102-104 respondendo à mensagem de controle e transporta (324), através do transceptor 112 e dos canais de comunicação PTP estabelecidos, os dados MBMS a cada uma das MSs. O fluxo lógico então termina (318).

[031] Quando a RAN 110 determina que o fator de probabilidade de acesso 'P' não é igual a um (1), a RAN ainda determina se estabelece uma comunicação PTP ou uma comunicação PTM para o transporte dos dados MBMS com base na quantidade recebida de respostas 'N'. Preferivelmente, a RAN 110 determina se estabelece uma comunicação PTP ou uma comunicação PTM ao determinar (326) se a quantidade de respostas 'N' é igual a zero (0), isto é, se $N=0$. Quando a RAN 110 determina (326) que a quantidade de respostas 'N' é igual a zero (0), então a RAN fixa (328) o fator de probabilidade de acesso 'P' igual a um (1) e estabelece

(322) um canal de comunicação PTP de acordo com técnicas bem conhecidas com cada MS 102-104 respondendo à mensagem de controle. A RAN 110 então transporta (324) através do transceptor 112 e dos canais de comunicação PTP estabelecidos, os dados MBMS para cada uma das MSs. O fluxo lógico então termina (318).

[032] Quando a RAN 110 determina (326) que a quantidade de respostas 'N' não é igual a zero (0), então a RAN ajusta (330) o fator de probabilidade de acesso 'P' com base na quantidade de respostas 'N' e do limite de multidifusão ajustado 'M'. Preferivelmente, a RAN 110 ajusta o fator de probabilidade de acesso 'P' ao fixar 'P' igual a $P*M/N$, isto é, fixando $P=P*M/N$. A RAN 110 então compara (332) o fator de probabilidade de acesso ajustado 'P' a um limite de fator de probabilidade de acesso ' P_T ' mantido na memória 118 e determina (334), com base na comparação, se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que o limite do fator de probabilidade de acesso. Quando o fator de probabilidade de acesso ajustado 'P' é inferior ou igual ao limite de fator de probabilidade de acesso ' P_T ', não é mais feito qualquer ajuste no fator de probabilidade de acesso ajustado 'P' e o diagrama de fluxo de lógica prossegue para a etapa 338. Quando o fator de probabilidade de acesso ajustado 'P' é maior que o limite de fator de probabilidade de acesso ' P_r ', a RAN 110 reajusta (336) o fator de probabilidade de acesso 'P', isto é, ela fixa o fator de probabilidade de acesso 'P' igual a um (1). A RAN 110 então determina (338) se o fator de probabilidade de acesso (re)ajustado 'P' é maior que um (1).

[033] Se a RAN determina que o fator de probabilidade

de acesso (re)ajustado 'P' é inferior ou igual a um (1), o diagrama de fluxo de lógica 300 retorna para a etapa 306 e a RAN difunde uma mensagem de controle que inclui o fator de probabilidade de acesso (re)ajustado 'P' e ainda inclui um identificador associado ao serviço MBMS através do transceptor 112 e do canal de controle de enlace descendente 132. Em resposta a difusão de uma ou mais mensagens de controle que inclui o fator de probabilidade de acesso (re)ajustado 'P', a RAN 110 recebe (308) outra quantidade de respostas, preferivelmente solicitações para estabelecer uma conexão, através do canal de acesso de enlace ascendente 136. Mais uma vez, as respostas são transportadas para a RAN 110 apenas pelas MSs no modo desocupado assinadas no serviço MBMS, pois cada MS assinada no serviço MBMS e que mantém uma conexão ativa com a RAN não responde à mensagem de controle de difusão. A RAN 110 então compara (310) a outra quantidade de respostas ao limite de multidifusão ajustado 'M' para produzir outra comparação e determina, com base na outra comparação e conforme é descrito acima nas etapas 312 a 338, se estabelece uma comunicação PTP ou uma comunicação PTM para o transporte dos dados MBMS.

[034] Se a RAN 110 determina que o fator de probabilidade de acesso (re)ajustado 'P' é maior que um (1), o fluxo lógico prossegue para a etapa 322, em que a RAN 110 estabelece um canal de comunicação PTP de acordo com técnicas bem conhecidas com cada MS 102-104 que responde à mensagem de controle. A RAN 110 então transporta (324), através do transceptor 112 e de canais de comunicação PTP estabelecidos, os dados MBMS para cada uma

das MSs 102-104. O fluxo lógico então termina (318).

[035] Em outra versão da presente invenção, uma abordagem simplificada é fornecida para a determinação de se estabelece uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP com base em um número de estações móveis no modo desocupado responderem a uma mensagem de controle. A Figura 4 representa um diagrama de fluxo lógico 400 de um método executado pelo sistema de comunicação 100 ao estimar um número de MSs que assinam o serviço MBMS e determinar se estabelece um canal de comunicação PTM ou múltiplos canais de comunicação PTP de acordo com outra versão da presente invenção. Similar ao diagrama de fluxo lógico 300, o diagrama de fluxo lógico 400 inicia (401) quando a RAN 110 e, em particular, a controladora 114, determina (402) uma quantidade de MSs que assinam o serviço MBMS e mantêm uma conexão ativa com a RAN. Preferivelmente, o processador 116 da controladora 114 determina a quantidade de MSs que mantêm uma conexão ativa com a RAN por referência à memória 118.

[036] A RAN 110, especificamente a controladora 114, inicializa (404) um fator de probabilidade de acesso 'P', isto é, fixa 'P' igual a um fator de probabilidade de acesso inicial ' P_{init} ' que é mantido na memória 118 da controladora 114. A RAN 110 então difunde (406), através do transceptor 112 e do canal de controle de enlace descendente 132, preferivelmente um canal de controle MBMS, uma ou mais mensagens de controle que inclui o fator de probabilidade de acesso inicializado 'P' e que ainda inclui informação que permite a cada MS 102-104 determinar se a MS é o receptor pretendido da mensagem. Similar ao diagrama de

fluxo lógico 300, a uma ou mais mensagens de controle preferivelmente compreende uma versão modificada de uma mensagem de notificação MBMS que é definida na 3GPP TS 23.846 v6.0.0, cuja mensagem de notificação é modificada para incluir o fator de probabilidade de acesso inicializado.

[037] Em resposta a difusão a uma ou mais mensagens de controle que inclui o fator de probabilidade de acesso inicializado 'P', a RAN 110 recebe (408) uma quantidade de respostas 'N', preferivelmente solicitações para estabelecer uma conexão, através do canal de acesso de enlace ascendente 136. As respostas são transportadas até a RAN 110 apenas pelas MSs no modo desocupado que assinam o serviço MBMS. Preferivelmente, cada solicitação para estabelecer uma conexão compreende uma solicitação de conexão, como a solicitação de estabelecimento de conexão de Controle de Recurso de Rádio (RRC), e corresponde a uma MS, como as MSs 102-104, assinantes do serviço MBMS e desejosas de estabelecer uma conexão e de receber os dados MBMS.

[038] A RAN 110 então determina (410) se a quantidade de respostas 'N' é maior ou igual ao limite de multidifusão ajustado 'M'. Quando a RAN 110 determina que 'N' é maior ou igual a 'M', a RAN estabelece (412) um canal de comunicação PTM de acordo com técnicas bem conhecidas e ajusta (414) o fator de probabilidade de acesso inicial 'P_{init}' com base na quantidades de respostas 'N' e no limite de multidifusão ajustado 'M'. Preferivelmente, a RAN 110 fixa o fator de probabilidade de acesso inicial 'P_{init}' igual a $P \cdot M / N$, isto é, fixa $P_{init} = P \cdot M / N$. A RAN 110 então transporta (416),

através do transceptor 112 e do canal de comunicação PTM estabelecido, os dados MBMS. O fluxo lógico então termina (418).

[039] Quando a RAN 110 determina que a quantidade de respostas 'N' é inferior ao limite de multidifusão ajustado 'M', a RAN ajusta (420) o fator de probabilidade de acesso 'P' com base na quantidade de respostas 'N' e do limite de multidifusão ajustado 'M'. Preferivelmente, a RAN 110 fixa o fator de probabilidade de acesso 'P' igual a P^*M/N , isto é, fixa $P=P^*M/N$. A RAN 110 então determina (422) se o fator de probabilidade de acesso ajustado 'P' é maior ou igual a um (1), isto é, se $P \geq 1$. Quando a RAN 110 determina que 'P' é maior ou igual a um (1), a RAN estabelece (424) um canal de comunicação PTP de acordo com técnicas bem conhecidas com cada MS 102-104 que responde à mensagem de controle e transporta (426), através do transceptor 112 e dos canais de comunicação PTP estabelecidos, dados MBMS para cada uma das MSs. O fluxo lógico então termina (418). Quando a RAN 110 determina que 'P' é inferior a um (1), o diagrama de fluxo lógico 400 retorna à etapa 406, em que a RAN difunde, através do transceptor 112 e do canal de controle de enlace descendente 132, preferivelmente um canal de controle MBMS, uma ou mais mensagens de controle que inclui o fator de probabilidade de acesso ajustado 'P' e que ainda inclui informação que permite que cada MS 102-104 determine que a MS é um receptor pretendido da mensagem. O sistema de comunicação 100 então repete todas as etapas 408 a 426 consideradas apropriadas.

[040] A Figura 5 é um diagrama de fluxo de lógica 500 das etapas executadas por cada uma das MSs 102-104 ao

responder a uma mensagem de controle recebida da RAN 110 de acordo com uma versão da presente invenção. A menos que seja especificado de outra forma, todas as funções aqui efetuadas por cada uma das MSs 102-104 são efetuadas pelo processador 206 da MS. O diagrama de fluxo lógico 500 inicia (502) quando uma MS, como as MSs 102-104, servidas pela RAN 110, recebe (504) uma mensagem de controle da RAN que identifica o serviço MBMS ao qual a MS assina. Em resposta ao receber a mensagem de controle, a MS determina (506) se uma conexão, preferivelmente uma conexão de controle de recurso (RRC) é estabelecida entre a MS e a RAN 110. Quando a MS determina que uma conexão está estabelecida, a MS ignora (508), isto é, ela não responde, à mensagem de controle e o fluxo lógico termina (510).

[041] Quando a MS determina que uma conexão não está estabelecida, por exemplo, quando a MS está no modo desocupado, a MS determina (512) se responde à mensagem de controle com base no fator de probabilidade de acesso 'P' incluído na mensagem de controle. Preferivelmente, a etapa de determinar se responde compreende as etapas seguintes. A MS efetua um teste de retirada aleatória uniforme sobre o intervalo [0,1] que produz o fator de probabilidade ' P_{rand} '. Os testes de retirada aleatória uniforme são bem conhecidos na tecnologia e não serão descritos em maior detalhe. A MS então compara o fator de probabilidade produzido pelo teste de retirada aleatória uniforme, isto é, ' P_{rand} ', ao fator de probabilidade de acesso 'P' incluído na mensagem de controle. Quando o fator de probabilidade ' P_{rand} ' é maior ou igual ao fator de probabilidade de acesso 'P', a MS determina não responder à mensagem de controle, isto é, ela

ignora (514) a mensagem de controle, e o fluxo lógico termina (510). Quando o fator de probabilidade ' P_{rand} ' é maior ou igual ao fator de probabilidade de acesso ' P ', a MS determina estabelecer uma conexão, preferivelmente uma conexão RRC, com a RAN 110, e transmite (516) uma solicitação para conexão, preferivelmente uma solicitação de estabelecimento de conexão RRC, à RAN através do canal de acesso de enlace ascendente 136. O fluxo lógico então termina (510).

[042] Em suma, o sistema de comunicação 100 determina se estabelece uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP para levar dados do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) com base em um número de MSs (102-104), tanto no modo desocupado como as que mantêm uma conexão ativa, servida pelo sistema e assinada em um serviço MBMS. O sistema de comunicação 100 difunde uma mensagem de controle que inclui um fator de probabilidade de acesso. Para evitar sobrecarregar o sistema com um número de respostas geradas em resposta à mensagem de controle, as MSs que mantêm uma conexão ativa ignoram a mensagem de controle enquanto as estações móveis no modo desocupado determinam se respondem com base no fator de probabilidade de acesso. O sistema de comunicação 100 compara um número de respostas recebidas em resposta à mensagem de controle a um limite e determina, com base na comparação, se estabelece uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP para o transporte dos dados MBMS. Quando a comparação indicar que o número de resposta não supera o limite, o sistema de comunicação 100 poderá ainda considerar um ou mais do fator de probabilidade de acesso e a quantidade de respostas

recebidas para determinar se estabelece uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP. O sistema também ajusta o fator de probabilidade de acesso com base no número de respostas recebidas para controlar a quantidade de respostas geradas por quaisquer difusões subseqüentes da mensagem de controle.

[043] Embora a presente invenção tenha sido particularmente mostrada e descrita com referência a versões particulares da mesma, será compreendido por aqueles versados na técnica que várias mudanças poderão ser feitas e equivalentes substituídos pelos elementos da mesma sem desviar do escopo da invenção conforme apresentado nas reivindicações abaixo. Assim, a especificação e as figuras são para serem consideradas em um sentido ilustrativo e não restritivo, e todas essas mudanças e substituições pretendem ser incluídas dentro do escopo da presente invenção.

[044] Os benefícios, outras vantagens, e soluções dos problemas foram descritos acima com relação a versões específicas. No entanto, os benefícios, as vantagens, as soluções dos problemas, e quaisquer elementos que poderão fazer com que qualquer benefício, vantagem ou solução ocorra ou torne-se mais pronunciada não devem ser interpretados como um recurso crítico, obrigatório, ou essencial ou elemento de qualquer uma ou de todas as reivindicações. Conforme é aqui utilizado, os termo 'compreende', 'compreender', ou qualquer variação do mesmo, pretendem abranger uma inclusão não exclusiva, tal que o processo, o método, o artigo, ou o aparelho que compreende uma lista de elementos não inclui apenas esses elementos

mas poderá incluir outros elementos não expressamente listados ou inerente a tal processo, método, artigo, ou aparelho. É ainda compreendido que a utilização de termos relacionais, se houver, como primeiro e segundo, superior e inferior, e assemelhados, são utilizados unicamente para distinguir uma entidade ou ação de outra entidade ou ação sem necessariamente obrigar ou implicar qualquer uma dessa relação ou ordem entre tais entidades ou ações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método (300) para controlar comunicação para um Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) em um sistema 3GPP, **caracterizado** por compreender as etapas de:

determinar (302) uma quantidade de estações móveis que assinam o serviço MBMS e mantêm uma conexão ativa;

determinar (304, 320) um fator de probabilidade de acesso para estações móveis no modo desocupado;

difundir (306) uma mensagem de controle de notificação MBMS que compreende o fator de probabilidade de acesso de um Nó B;

receber (308) uma solicitação de estabelecimento de conexão de Controle de Recurso de Rádio (RRC) somente de estações móveis no modo desocupado que decidem, com base no fator de probabilidade de acesso, responder à mensagem de controle de notificação, de modo que nenhuma solicitação de estabelecimento de conexão RRC seja recebida de estações móveis no modo desocupado que decidem, com base no fator de probabilidade de acesso, não responder à mensagem de controle de notificação, e nenhuma mensagem de estabelecimento de conexão (RRC) é recebida de estações móveis ativas;

comparar (310) o número de respostas recebidas com um limite para produzir uma comparação;

determinar (310, 320) se estabelece uma comunicação ponto-a-multiponto ou uma comunicação ponto-a-ponto com base na comparação; e

ajustar o fator de probabilidade de acesso com base no número de respostas recebidas.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato do limite compreender um limite ajustado pela quantidade determinada de estações móveis assinantes do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) e que mantêm uma conexão ativa.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da determinação de estabelecer uma comunicação ponto-a-multiponto ou uma comunicação ponto-a-ponto compreender determinar o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto quando o número de respostas superar o limite, e estabelecer uma comunicação ponto-a-ponto quando o número de respostas recebidas não superar o limite.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato da determinação de estabelecer uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) compreender, quando o número de respostas recebidas não supera o limite, a determinação (320) do estabelecimento de uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP com base no fator de probabilidade de acesso.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato da determinação de estabelecer uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) compreender:

quando o número de respostas recebidas não supera o limite, determinar (32) se o fator de probabilidade de acesso é igual a um;

quando o fator de probabilidade de acesso não é igual a um, determinar se estabelece uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP com base no número de estações móveis no

modo desocupado que respondem à mensagem de controle.

6. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** por compreender ainda as etapas de:

quando da determinação do estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM):

ajustar o fator de probabilidade de acesso com base no número de respostas de estações móveis no modo desocupado e do limite;

estabelecer um canal de comunicação PTM.

7. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato da determinação do estabelecimento de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) compreender:

determinar (320) se o fator de probabilidade de acesso é igual a um;

quando o número de respostas recebidas não superar o limite e quando o fator de probabilidade de acesso for igual a um, estabelecer (322) um canal de comunicação PTP com cada MS que responde à mensagem de controle.

8. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato da determinação do estabelecimento de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) compreender:

determinar (320) se o fator de probabilidade de acesso é igual a um;

quando o fator de probabilidade de acesso não for igual a um, determinar (326) se o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle é igual a zero; e

quando o número de respostas recebidas não superar o limite e quando o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle for igual a

zero, estabelecer (322) um canal de comunicação PTP com cada MS que responde à mensagem de controle.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da determinação de estabelecer uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) quando o número de respostas recebidas não superar o limite compreender:

determinar (320) se o fator de probabilidade de acesso é igual a um;

quando o fator de probabilidade de acesso não for igual a um, determinar se o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle é igual a zero; e

quando o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle não for igual a zero:

ajustar (330) o fator de probabilidade de acesso com base no número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle e o limite para produzir um fator de probabilidade de acesso ajustado;

determinar o estabelecimento de uma comunicação PTM ou de uma comunicação PTP com base no fator de probabilidade de acesso ajustado.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato da mensagem de controle compreender uma primeira mensagem de controle, da comparação compreender uma primeira comparação e da determinação de estabelecer uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou uma comunicação ponto-a-ponto com base no fator de probabilidade de acesso ajustado, quando o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem

de controle não for igual a zero, compreender:

determinar (334) se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que o limite;

quando o fator de probabilidade de acesso ajustado não for maior que o limite, determinar (338) se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que um;

quando o fator de probabilidade de acesso ajustado não for maior que um:

difundir (306) uma segunda mensagem de controle que compreende o fator de probabilidade de acesso ajustado;

receber (308), de cada uma das uma ou mais estações móveis no modo desocupado, uma resposta à segunda mensagem de controle;

comparar (310) o número de respostas recebidas em resposta à segunda mensagem de controle ao limite para produzir uma segunda comparação; e

determinar (310, 320) o estabelecimento de uma comunicação PTM ou de uma comunicação PTP com base na segunda comparação.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato da determinação (326) de estabelecer uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) com base no fator de probabilidade de acesso ajustado, quando o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle não for igual a zero, compreender:

determinar (334) se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que o limite;

quando o fator de probabilidade de acesso ajustado não for maior que o limite, determinar (338) se o fator de

probabilidade de acesso ajustado é maior que um;

quando o fator de probabilidade de acesso ajustado for maior que um, estabelecer (322) um canal de comunicação PTP com cada MS que responde à mensagem de controle.

12. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato da mensagem de controle compreender uma primeira mensagem de controle e da comparação compreender uma primeira comparação, e da determinação de estabelecer uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) com base no fator de probabilidade de acesso ajustado, quando o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle não for igual a zero, compreender:

determinar (334) se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que o limite;

quando o fator de probabilidade de acesso ajustado for maior que o limite:

fixar (336) o fator de probabilidade de acesso ajustado para um (1);

difundir (306) uma segunda mensagem de controle que compreende o fator de probabilidade de acesso ajustado;

receber (308), de cada uma das uma ou mais estações móveis no modo desocupado, uma resposta à segunda mensagem de controle;

comparar (310) o número de respostas, das uma ou mais estações móveis no modo desocupado à segunda mensagem de controle, ao limite para produzir uma segunda comparação; e

determinar (310, 320) o estabelecimento de uma comunicação PTM ou de uma comunicação PTP com base na

segunda comparação.

13. Método (400), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da determinação de estabelecer uma comunicação ponto-a-multiponto ou uma comunicação ponto-a-ponto com base no número de respostas, compreender:

ajustar (420) o fator de probabilidade de acesso com base no número de respostas recebidas à mensagem de controle para produzir um fator de probabilidade de acesso ajustado;

determinar (422) se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior ou igual a um;

quando o fator de probabilidade de acesso ajustado for maior ou igual a um, estabelecer (424) um canal de comunicação ponto-a-ponto (PTP) com cada MS que responde à mensagem de controle.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato da mensagem de controle compreender uma primeira mensagem de controle, da comparação compreender uma primeira comparação, e por compreender ainda, quando o fator de probabilidade de acesso ajustado for inferior a um:

difundir (406) uma segunda mensagem de controle que compreende o fator de probabilidade de acesso ajustado;

receber (408), de cada uma das estações móveis no modo desocupado, uma resposta à segunda mensagem de controle que compreende o fator de probabilidade de acesso ajustado;

comparar (410) o número de respostas recebidas à segunda mensagem de controle ao limite para produzir uma segunda comparação; e

determinar (410, 422) o estabelecimento de uma

comunicação ponto-a-multiponto ou de uma comunicação ponto-a-ponto com base na segunda comparação.

15. Aparelho (110) para controlar comunicação para um Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) em um sistema 3GPP, **caracterizado** por compreender:

pelo menos um dispositivo de memória (118) que mantém um fator de probabilidade de acesso para estações móveis no modo desocupado e mantém ainda um registro da quantidade de estações móveis assinantes do serviço MBMS e que mantêm uma conexão ativa;

um processador (116) de um Nó B acoplado ao pelo menos um dispositivo de memória que determina a quantidade de estações móveis assinantes do serviço MBMS e que mantêm uma conexão ativa, e um fator de probabilidade de acesso por referência a pelo menos um dispositivo de memória (118), transporta uma mensagem de controle de notificação MBMS que compreende o fator de probabilidade de acesso, recebe, daquelas estações móveis (102, 103, 104) no modo desocupado que decidiram responder afirmativamente à mensagem de controle de notificação, uma solicitação de estabelecimento de conexão de Controle de Recurso de Rádio (RRC); compara o número de respostas recebidas a um limite para produzir uma comparação, e determina se estabelece uma comunicação ponto-a-multiponto ou uma comunicação ponto-a-ponto, com base na comparação; e ajusta o fator de probabilidade de acesso com base no número de respostas recebidas;

em que o referido sistema 3GPP compreende:

pelo menos uma estação móvel ativa que ignora um mensagem de controle de notificação MBMS compreendendo o fator de probabilidade e acesso; e

pelo menos uma estação móvel no modo desocupado que decide se responde com base no fator de probabilidade de acesso.

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato do limite compreender um limite ajustado pela quantidade determinada de estações móveis assinantes do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) e mantêm uma conexão ativa.

17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato do processador (116) determinar o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto quando o número de respostas exceder ao limite, e uma comunicação ponto-a-ponto quando o número de respostas recebidas não superar o limite.

18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de, quando o número de respostas recebidas não superar o limite, o processador (116) determinar o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) com base no fator de probabilidade de acesso.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado** pelo fato de, quando o número de respostas recebidas não exceder ao limite e quando o fator de probabilidade de acesso não for igual a um, o processador (116) determina o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) com base no número de estações móveis (102, 103, 104) no modo desocupado que respondem à mensagem de controle.

20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato do processador (116), quando da

determinação do estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM), ajustar o fator de probabilidade de acesso com base no número de respostas das estações móveis no modo desocupado e o limite; e providenciar o transporte de dados do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia sobre um canal de comunicação PTM.

21. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato do processador (116) determinar o transporte de dados do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) através de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) ao determinar se o fator de probabilidade de acesso é igual a um, e quando o fator de probabilidade de acesso for igual a um, determinar o transporte de dados MBMS através de um canal de comunicação PTP.

22. Aparelho, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato do processador (116) determinar o transporte de dados do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) através de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) ao determinar se o fator de probabilidade de acesso é igual a um, quando o fator de probabilidade de acesso não é igual a um, determinar se o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle é igual a zero, e quando o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle for igual a zero, determinar o transporte de dados MBMS através de um canal de comunicação PTP.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato do processador (116) determinar o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) quando o número de

respostas recebidas não superar o limite ao determinar se o fator de probabilidade de acesso é igual a um, quando o fator de probabilidade de acesso não for igual a um, determinar se o número de estações móveis no modo desocupado que responde à mensagem de controle é igual a zero, e quando o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle for igual a zero, ajustar o fator de probabilidade de acesso com base no número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle e o limite para produzir um fator de probabilidade de acesso ajustado e determinar o estabelecimento de uma comunicação PTM ou uma comunicação PTP com base no fator de probabilidade de acesso ajustado.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado** pelo fato da mensagem de controle compreender uma primeira mensagem de controle, da comparação compreender uma primeira comparação, e de, quando o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle não é igual a zero, o processador (116) determinar o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) com base no fator de probabilidade de acesso ajustado ao determinar se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que o limite, quando o fator de probabilidade de acesso ajustado não for maior que o limite, determinar se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que um, e quando o fator de probabilidade de acesso ajustado não for maior que um, transportar uma segunda mensagem de controle que compreende o fator de probabilidade de acesso ajustado, receber, de cada uma das

uma ou mais estações móveis no modo desocupado, uma resposta à segunda mensagem de controle, comparar o número de respostas recebidas em resposta à segunda mensagem de controle ao limite para produzir uma segunda comparação, e determinar o estabelecimento de uma comunicação PTM ou de uma comunicação PTP com base na segunda comparação.

25. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado** pelo fato de, quando o número de estações móveis no modo desocupado que respondem à mensagem de controle não for igual a zero, o processador (116) determinar o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) com base no fator de probabilidade de acesso ajustado ao determinar se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que o limite, quando o fator de probabilidade de acesso ajustado não for maior que o limite, determinar se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que um, e quando o fator de probabilidade de acesso ajustado for maior que um, providenciar o transporte de dados do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) através de um canal de comunicação PTP.

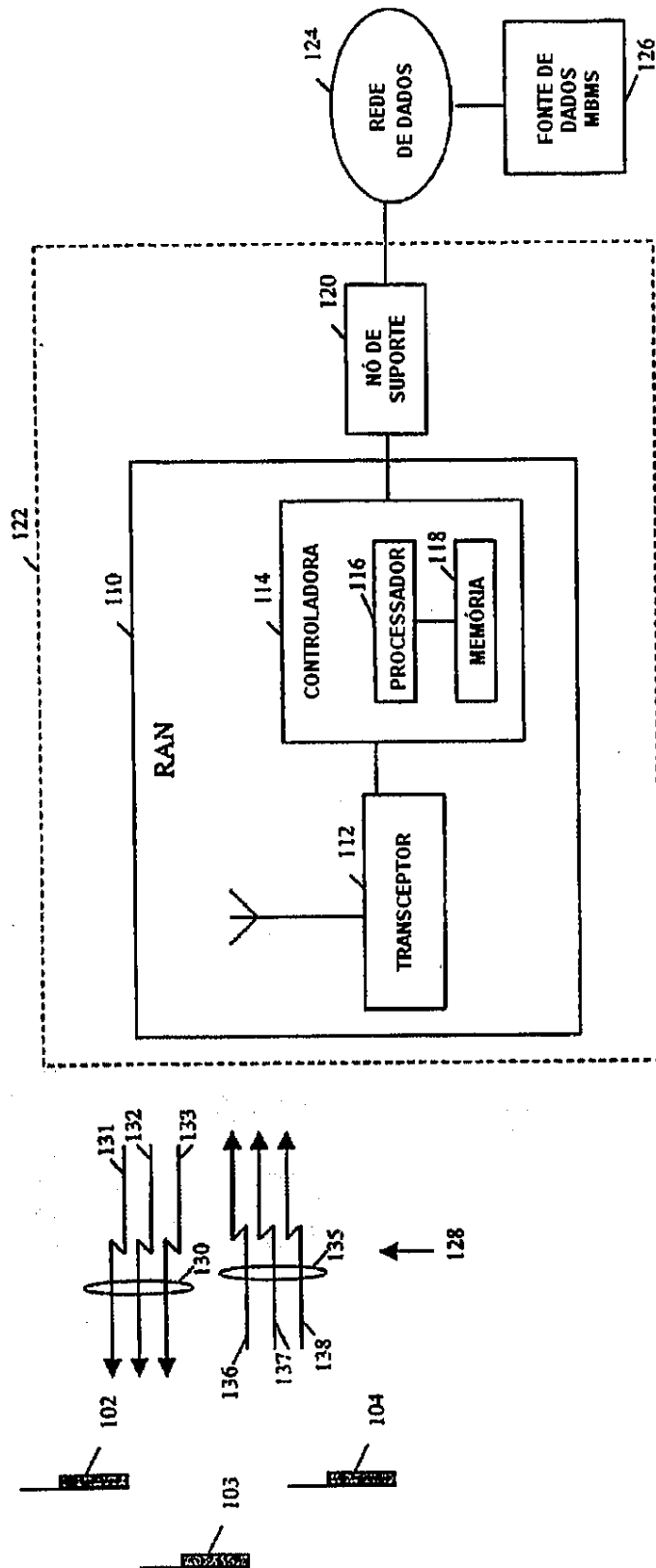
26. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado** pelo fato da mensagem de controle compreender uma primeira mensagem de controle, da comparação compreender uma primeira comparação, e de, quando o número de estações móveis no modo desocupado que responde à mensagem de controle não for igual a zero, o processador (116) determinar o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) com base no fator de probabilidade de acesso

ajustado ao determinar se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior que o limite e, quando o fator de probabilidade de acesso ajustado for maior que o limite, fixar o fator de probabilidade de acesso ajustado para um, transportar uma segunda mensagem de controle que compreende o fator de probabilidade de acesso ajustado, receber, de cada uma das uma ou mais estações móveis no modo desocupado, uma resposta à segunda mensagem de controle, comparar o número de respostas à segunda mensagem de controle a um limite para produzir a segunda comparação, e determinar o estabelecimento de uma comunicação PTM ou de uma comunicação PTP com base na segunda comparação.

27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato do processador (116) determinar o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto (PTM) ou de uma comunicação ponto-a-ponto (PTP) ao ajustar o fator de probabilidade de acesso com base no número de respostas recebidas à mensagem de controle para produzir um fator de probabilidade de acesso ajustado, determinar se o fator de probabilidade de acesso ajustado é maior ou igual a um, e quando o fator de probabilidade de acesso ajustado for maior ou igual a um, providenciar o transporte dos dados do Serviço de Difusão/Multidifusão de Multimídia (MBMS) através de uma comunicação PTP.

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato da mensagem de controle compreender uma primeira mensagem de controle, da comparação compreender uma primeira comparação, e do processador (116), quando o fator de probabilidade de acesso ajustado for inferior a um, transportar uma segunda mensagem de

controle que compreende o fator de probabilidade de acesso ajustado, receber, de cada uma das uma ou mais estações móveis no modo desocupado, uma resposta à segunda mensagem de controle que compreende o fator de probabilidade de acesso ajustado, comparar o número de respostas recebidas à segunda mensagem de controle ao limite para produzir uma segunda comparação, e determinar o estabelecimento de uma comunicação ponto-a-multiponto ou de uma comunicação ponto-a-ponto com base na segunda comparação.



100

FIG. 1

102-104:

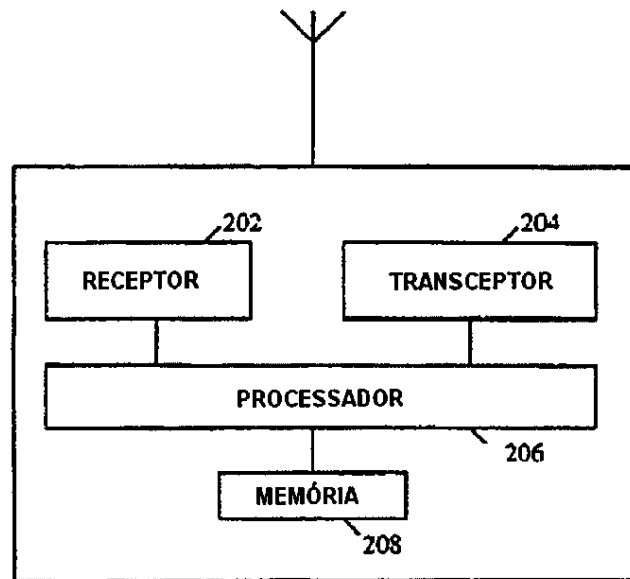


FIG. 2

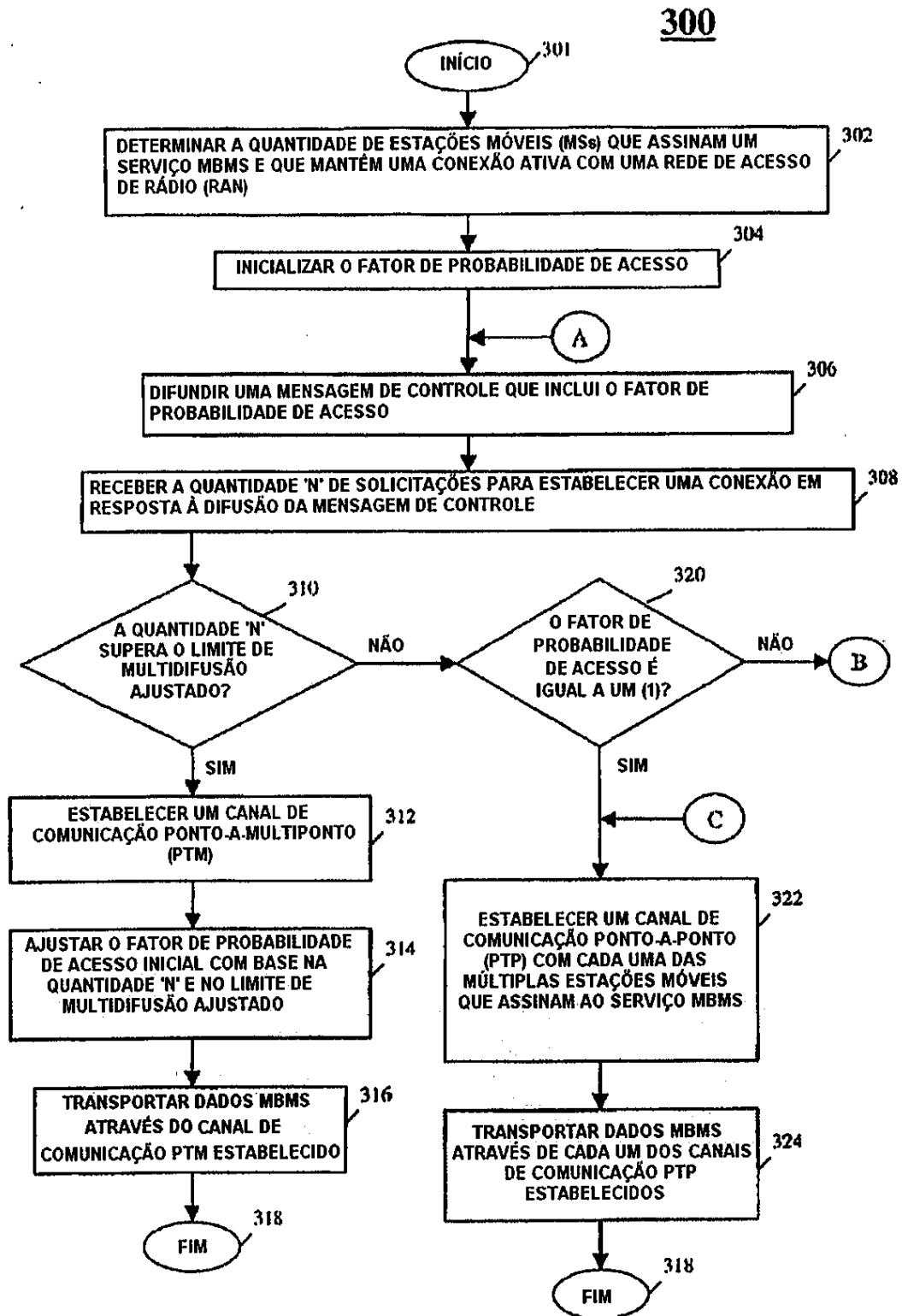
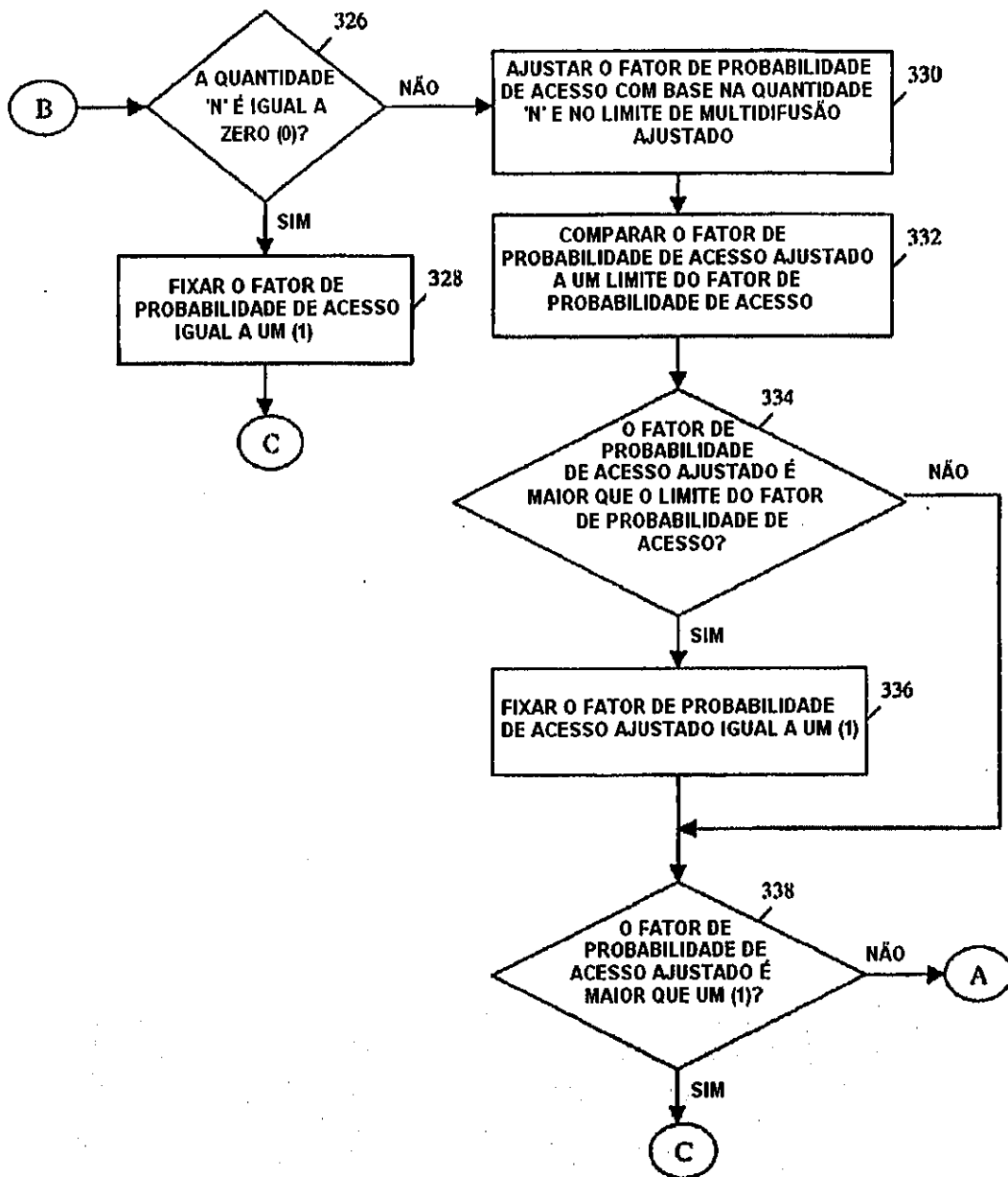


FIG. 3A

P1041010:69/50

300

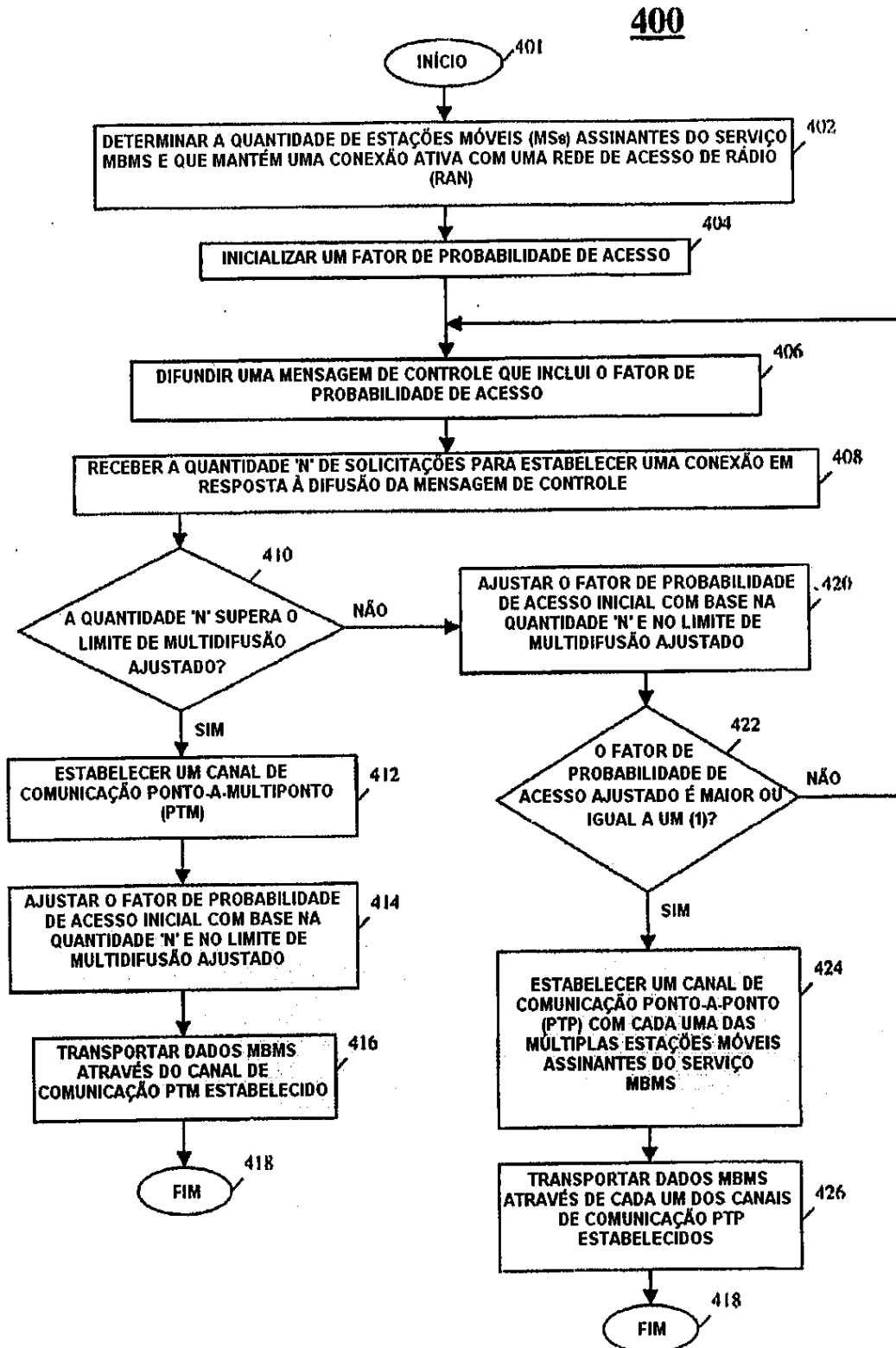


FIG. 4

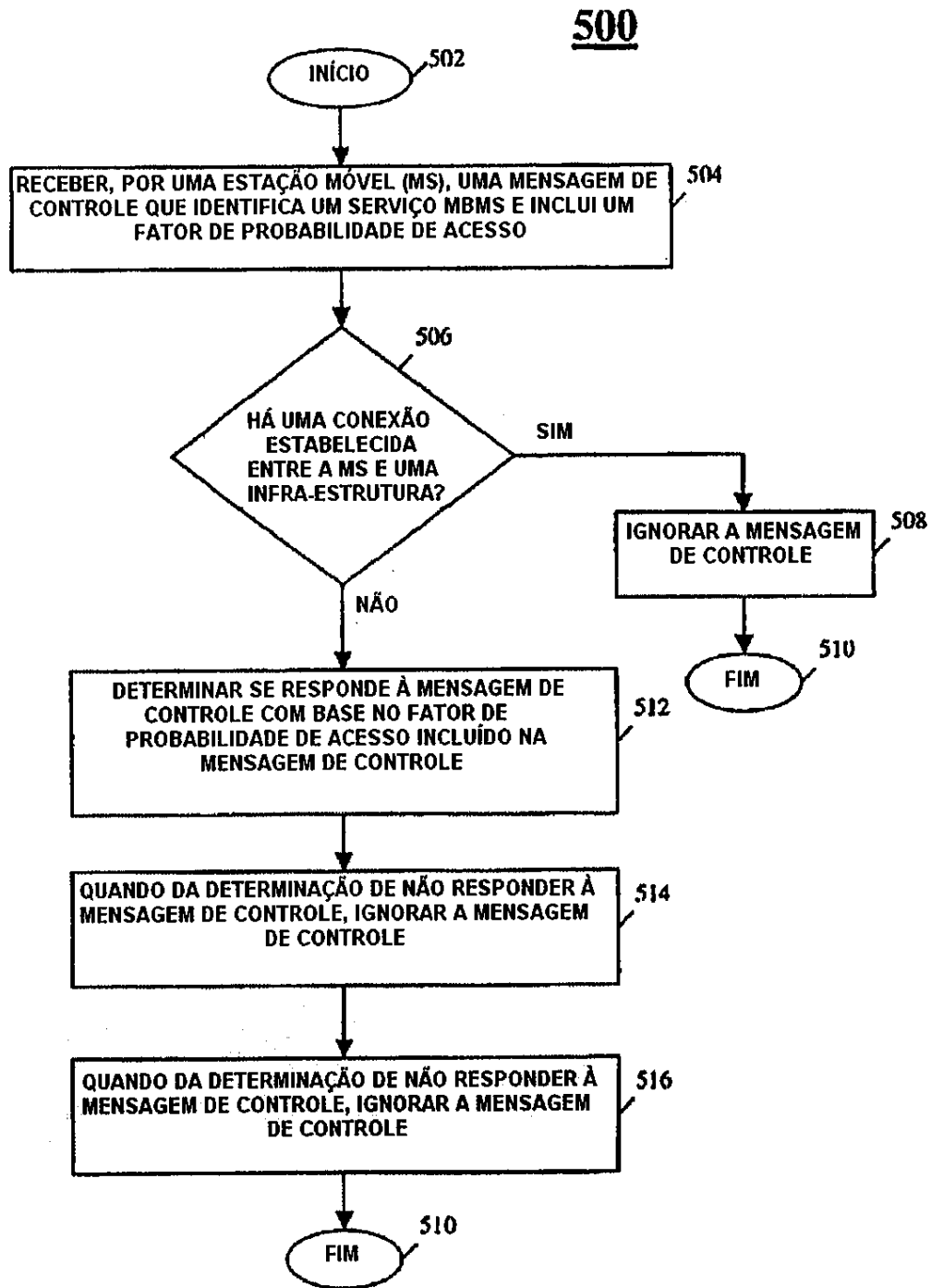


FIG. 5