

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

(21) **PI 0713003-1 A2**

(22) Data de Depósito: 14/06/2007
(43) Data da Publicação: 17/04/2012
(RPI 2154)



(51) *Int.Cl.:*
H04L 12/18

(54) Título: MÉTODO PARA O CONTROLE COORDENADO DE RECURSOS DE RÁDIO PARA FAZER MULTIDIFUSÃO EM SISTEMA SEM FIO DISTRIBUÍDO

(30) Prioridade Unionista: 19/06/2006 US 11/424947

(73) Titular(es): Lucent Technologies Inc

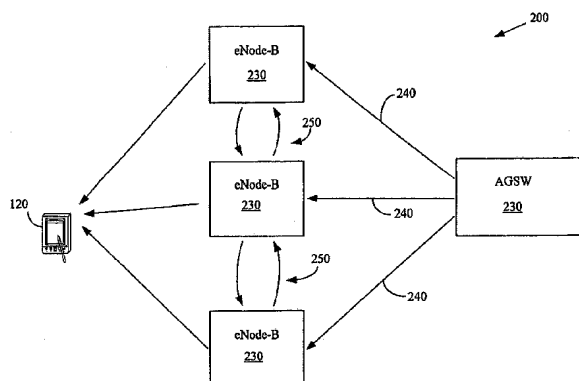
(72) Inventor(es): Fang-Chen Cheng, Rainer Walter Bachl, Sudeep Kumar Palat

(74) Procurador(es): Flávia Salim Lopes

(86) Pedido Internacional: PCT US2007014124 de 14/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/149349de 27/12/2007

(57) Resumo: MÉTODO PARA O CONTROLE COORDENADO DE RECURSOS DE RÁDIO PARA FAZER MULTIDIFUSÃO EM SISTEMA SEM FIO DISTRIBUÍDO. A presente invenção fornece um método para coordenar o controle de recursos de rádio para serviços de Multidifusão/difusão no gerenciamento de recursos de rádio distribuídos. Uma versão exemplar do método poderá incluir comunicar informação entre uma pluralidade de unidades tendo responsabilidades pelo gerenciamento de recursos de rádio. A informação comunicada é relacionada a coordenar pelo menos um serviço de Multidifusão/difusão fornecido pela pluralidade de unidades.





PI0713003-1

**MÉTODO PARA O CONTROLE COORDENADO DE RECURSOS DE RÁDIO PARA
FAZER MULTIDIFUSÃO EM SISTEMA SEM FIO DISTRIBUÍDO**

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

5 Esta invenção relaciona-se genericamente a sistemas de comunicação e, mais particularmente, a sistemas de comunicação sem fio.

DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA RELACIONADA

10 No campo da telecomunicação sem fio, como a telefonia celular, um sistema típico, como é mostrado na Figura 1, é uma arquitetura hierárquica e inclui uma pluralidade de estações base 130 (por exemplo, Nós B) distribuídos dentro de uma área a ser servida pelo sistema. Vários terminais de acesso 120 (ATs, também conhecidos como Equipamento do
15 Usuário (UE), dispositivos móveis, e assemelhados) dentro da área poderão então acessar o sistema e, assim, outros sistemas de telecomunicação interconectados, como o sistema de telefonia comutada pública (PSTN) 150 e uma rede de dados 125, através de uma ou mais das estações base 130.
20 Tipicamente, o AT 120 mantém comunicação com o sistema 100 ao passar através de uma área ao comunicar com uma e depois com outra estação base 130, à medida que o AT 120 se desloca. O AT 120 poderá comunicar-se com a estação base 130 mais próxima, a estação base 130 com o sinal mais
25 forte, a estação base 130 com capacidade suficiente para aceitar comunicação, etc. As estações base 130, por sua vez, comunicam-se com uma Controladora de Rede de Rádio (RNC) 138, que se comunica com um Nó Servidor de Dados de Pacote (PDSN) 164 em uma rede de cerne 165. Cada RNC 138 e
30 PDSN 164 é capaz de suportar uma pluralidade de estações

base 130. Assim, quando o AT 120 se desloca e se comunica com estações base 130 diferentes, ele também poderá comunicar-se com diferentes RNCs 138 e PDSNs 164.

O enlace sem fio entre os ATs 120 e as estações base 120 é tipicamente referido como o enlace de rádio, e em sistemas como o Universal Mobile Telephone System (UMTS - Sistema de Telefonia Móvel Universal), boa parte da coordenação do enlace de rádio é tratada pelas RNCs 138 de maneira relativamente centralizada. Por exemplo, 10 transferência dos ATs 120 de uma estação base 130 para outra é determinada pelas RNCs 138. De modo similar, devido a sua proximidade uma da outra, as estações base 120 podem gerar sinais que interferem um com o outro. Em algumas aplicações, as RNCs 138 controlam as transmissões das 15 várias estações base 130 para reduzir ou minimizar este tipo de interferência.

Entretanto, a indústria pretende, para o UMTS, evoluir do uso de RNCs 138 com uma arquitetura Radio Resource Management (RRM - Gerenciamento de Recurso de Rádio). A 20 complexidade das transferências e da mitigação da interferência aumenta na arquitetura R4RM, pois as funções RRM estão localizadas em localidades físicas diferentes. Ademais, a arquitetura RRM distribuída convencional poderá não permitir a coordenação de múltiplos Nós-B durante as 25 transmissões multidifusão/difusão (Multicast/broadcast), por exemplo, transmissões de acordo com o Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS - Serviço Multidifusão de Difusão de Multimídia). Assim, as arquiteturas RRM distribuídas convencionais poderão não alcançar as 30 vantagens bem conhecidas da combinação da diversidade macro

dos sinais de diferentes Nós-B em cada unidade móvel que recebe a transmissão Multidifusão/de difusão.

SINOPSE DA INVENÇÃO

A presente invenção é direcionada a encarar os efeitos
5 de um ou mais dos problemas explicitados acima. O que segue apresenta uma sinopse simplificada da invenção para fornecer uma compreensão básica de alguns aspectos da invenção. Esta sinopse não é uma visão geral abrangente da invenção. Ela não pretende identificar elementos chaves ou
10 críticos da invenção ou delinear o escopo da invenção. Sua única finalidade é apresentar alguns conceitos de forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é discutida posteriormente.

Em uma versão da presente invenção, é fornecido um
15 método para coordenar o controle dos recursos de rádio para os serviços de Multidifusão/difusão no gerenciamento de recursos de rádio distribuído. Uma versão exemplar do método poderá incluir comunicar informação entre uma pluralidade de unidades tendo responsabilidades pelo
20 gerenciamento dos recursos de rádio. A informação comunicada é relacionada à coordenação de pelo menos um serviço de Multidifusão/difusão fornecido pela pluralidade de unidades.

DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

25 A invenção poderá ser compreendida por referência à descrição seguinte tomada em conjunto com os desenhos acompanhantes, em que números de referência iguais identificam elementos iguais, e em que:

A Figura 1 é um diagrama de blocos de um sistema de
30 comunicação da tecnologia anterior, como o Universal Mobile

Telephone System (UMTS) de acordo com uma versão da presente invenção.

As Figuras 2A e 2B são diagramas de blocos de uma parte de um sistema de comunicação, como o UMTS Long Term Evolution (LTE - Evolução a Longo Prazo) em que a presente invenção poderá encontrar aplicação. E

A Figura 3 é uma versão de uma representação em fluxograma de um método que poderá ser utilizado para coordenar os recursos de rádio para os serviços de Multidifusão/difusão, de acordo com a presente invenção.

Embora a invenção seja suscetível a várias modificações e formas alternativas, versões específicas dela foram mostrada por meio de exemplo nos desenhos e são aqui descritas em detalhe. No entanto, deve ser compreendido que a descrição aqui apresentada de versões específicas não pretende limitar a invenção às formas particulares reveladas, mas, pelo contrário, a intenção é abranger todas as modificações, equivalentes, e alternativas que se enquadrem dentro do espírito e escopo da invenção conforme definida pelas reivindicações apenas.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE VERSÕES ESPECÍFICAS

São descritas abaixo versões ilustrativas da invenção. No interesse da clareza, nem todos os recursos de uma implementação efetiva são descritos nesta especificação. Naturalmente, será apreciado que no desenvolvimento de qualquer uma versão dessas, numerosas decisões específicas da implementação devem ser feitas para atingir as metas específicas do desenvolvedor, como o cumprimento de restrições relacionadas ao sistema e ao negócio, que poderão variar de uma implementação para outra. Ademais,

será apreciado que tal esforço de desenvolvimento pode ser complexo e consumidor de tempo, mas apesar disso seria uma realização rotineira para aqueles de habilidade ordinária na tecnologia tendo o benefício desta revelação.

5 Partes da presente invenção e descrição detalhada correspondente são apresentadas em termos de software, ou algoritmos e representações simbólicas de operações em bits de dados dentro da memória do computador. Essas descrições e representações são aquelas pelas quais aqueles de
10 habilidade ordinária na tecnologia efetivamente transmitem a substância de seu trabalho para outros de habilidade ordinária na tecnologia. Um algoritmo, como o termo é aqui utilizado, e como é geralmente utilizado, é concebido como sendo uma seqüência auto-contida de etapas que levam a um
15 resultado desejado. As etapas são aquelas que exigem manipulações físicas de quantidades físicas. Normalmente, embora não necessariamente, essas quantidades tomam a forma de sinais ópticos, elétricos ou magnéticos capazes de serem armazenados, transferidos, combinados, comparados, e de
20 outra forma manipulados. Provou ser ocasionalmente conveniente, principalmente por razões de uso comum, referir a esses sinais como bits, valores, elementos, símbolos, caracteres, termos, números, ou assemelhados.

Entretanto, deve ser mantido em mente que todos esses
25 e termos similares devem ser associados às quantidades físicas apropriadas e são meramente rótulos convenientes aplicados a essas quantidades. A menos que seja especificamente declarado de outra forma, ou conforme seja aparente da discussão, termos como "processar" ou
30 "computar" ou "calcular" ou "determinar" ou "exibir" ou

assemelhados, referem-se a ação e processos de um sistema de computador, ou dispositivo de computação eletrônica similar, que manipula e transforma dados representados como quantidades físicas, eletrônicas dentro dos registros e memórias do sistema de computador em outros dados similarmente representados como quantidades físicas dentro das memórias ou registros do sistema de computador ou outros dispositivos de armazenamento, de transmissão, ou de exibição da informação.

Observe também que os aspectos implementados em software da invenção são tipicamente codificados em alguma forma de meio de armazenamento de programa ou implementado por algum meio de transmissão. O meio de armazenamento do programa poderá ser magnético (por exemplo, um disco flexível ou uma unidade de disco rígido) ou óptico (uma memória de apenas leitura de disco compacto, ou "CD ROM"), e poderá ser de apenas leitura ou de acesso aleatório. De modo similar, o meio de transmissão poderá ser pares de fios dobrados, cabo coaxial, fibra óptica, ou algum outro meio de transmissão adequado conhecido da tecnologia. A invenção não é limitada a esses aspectos de qualquer implementação dada.

A presente invenção será descrita agora com referência às Figuras anexas. Várias estruturas, sistemas e dispositivos são representados esquematicamente nos desenhos para fins de explicação apenas e de modo a não obscurecer a presente invenção com detalhes que são bem conhecidos daqueles habilitados na tecnologia. Apesar disso, os desenhos anexos são incluídos para descrever e explicar exemplos ilustrativos da presente invenção. As

palavras e frases aqui utilizadas devem ser compreendidas e interpretadas como tendo um significado consistente com a compreensão dessas palavras e frases por aqueles habilitados na tecnologia relevante. Nenhuma definição especial de um termo ou frase, isto é, uma definição que seja diferente do significado ordinário e costumeiro conforme compreendido por aqueles habilitados na tecnologia, pretende-se que seja implicado pela utilização consistente do termo ou frase aqui utilizado. No grau em que um termo ou frase pretende ter um significado especial, isto é, um significado que não aquele compreendido por artesãos habilitados, tal definição especial será expressamente explicitada na especificação de maneira definicional que fornece direta e inequivocamente a definição especial para o termo ou frase.

Passando agora para os desenhos, e especificamente com referência à Figura 2A, um sistema de comunicação 200 é ilustrado, de acordo com uma versão da presente invenção. Para fins ilustrativos, o sistema de comunicação 200 da Figura 2A é um Universal Mobile Telephone System (UMTS) Long Term Evolution (LTE), embora deva ser compreendido que a presente invenção poderá ser aplicável a outros sistemas que suportam a comunicação de dados e/ou de voz. O sistema UMTS LTE 200 tem algumas semelhanças com o sistema UMTS 100 da Figura 1, mas difere substancialmente com relação à operação da invenção em tela com relação às estações base 130 e os RNCs 138. O sistema de comunicação 200 permite que um ou mais terminais de acesso (ATs) 120 se comuniquem com um ou mais eNósB aprimorados (eNodeB) 230, que são acoplados a portais de acesso (ASGW) 238. O ASGW 238 é

então responsável pela comunicação com a PSTN 160 e/ou a Rede de Dados 125 (ver a Figura 1). Funcionalmente, o sistema de comunicação 200 difere do sistema de comunicação 100 de pelo menos o ponto de vista do gerenciamento de recursos de rádio RRM. No sistema de comunicação 100, o RRM era essencialmente afetado pelo RNC 138. No sistema de comunicação 200, entretanto, a funcionalidade RRM foi distribuída para os eNodeBs 230.

Um esquema RRM coordenado define o mecanismo para o gerenciamento de recursos de rádio conjunto e a otimização do desempenho entre células quando as funções RRM são distribuídas e um retardo de sinalização mínimo é necessário no LTE. O esquema RRM coordenado permite a coordenação entre diferentes funções RRM para efetuar o procedimento de transferência e a tecnologia de coordenação de interferência ao mesmo tempo na estrutura RRM distribuída. O esquema RRM coordenado para o sistema de comunicação 200 poderá ser útil em pelo menos três casos. Primeiro, para reduzir a interferência causada por transmissões de eNodeBs 230 próximos ou adjacentes; segundo, durante a transferência dos ATs 120 de um eNodeB 230 para outro; e terceiro, para coordenar a provisão de serviços de Multidifusão/difusão fornecidos para um ou mais dos ATs 120 pelo sistema de comunicação 200.

Decisões RRM multi-célula, como a transferência com base na carga e a reconfiguração da coordenação de interferência durante a transferência são recursos úteis na arquitetura UMTS LTE. Tomar decisões de RRM com base em múltiplas células beneficiaria a alocação de recursos gerais e o desempenho do sistema. No entanto, é muitas

vezes benéfico evitar as decisões RRM potencialmente em competição quando múltiplas células são consideradas. A questão potencial de pontos RRM em competição poderia ser evitada pela coordenação da decisão RRM entre as funções RRM, que é um dos objetivos do esquema RRM coordenado proposto.

O esquema RRM coordenado define o protocolo de comunicação inter-RRM, elementos de recursos de rádio e funções para o gerenciamento conjunto, e a função de decisão para o gerenciamento de recursos de rádio conjuntos. As funções definidas no esquema RRM coordenado permitiria que o sistema efetuasse o gerenciamento de recursos conjuntamente em um aglomerado e evitasse ou pelo menos reduzisse substancialmente qualquer decisão em competição entre as funções RRM. Os esquemas RRM coordenados efetuam a coordenação de RRM possivelmente multi-fornecedor em um aglomerado sem especificar o algoritmo específico RRM que processa em cada nó distribuído.

Uma função do esquema RRM coordenado envolve estabelecer um protocolo para a comunicação inter-RRM. As funções RRM na estrutura de rede hierárquica (como o sistema convencional representado na Figura 1) são normalmente em localização centralizada (por exemplo, RNC) com sub-funções distribuídas nos nós distribuídos (por exemplo, gerenciamento de energia no HSDPA na estação base) no UMTS. A comunicação inter-RRM é uma comunicação cliente-servidor, uma-para-uma entre a estação base e o RNC. A maioria das funções RRM estão localizadas no RNC. No entanto, como a maioria das funções RRM previstas no UMTS

LTE estão localizadas no eNodeB 230, a comunicação inter-RRM poderá ser um projeto de protocolo distribuído com múltiplas capacidades. O protocolo de comunicação inter-RRM no UMTS LTE poderá suportar a comunicação par-a-par, um-
5 para-muitos, e de difusão.

A comunicação par-a-par permite a comunicação inter-RRM que envolve a negociação direta entre dois eNodeBs 230 em um aglomerado sem passar por um nó centralizado (servidor RRM ou RNC). A capacidade de comunicação par-a-
10 par reduziria o retardo do processo e otimizaria conjuntamente o controle do recurso do sistema. Um exemplo típico da comunicação RRM par-a-par é a transferência entre dois eNodeBs 230. A comunicação RRM direta entre dois eNodeBs 230 aceleraria o processo de transferência e
15 reduziria a potencial degradação do desempenho durante a transferência. A comunicação um-para-um também poderá ser utilizada para negociar ou comunicar estratégias de alocação de recursos de rádio para fornecer serviços de Multidifusão/difusão, como será discutido em detalhe
20 abaixo.

A capacidade de comunicação um-para-muitos permite que o eNodeB 230 tenha negociação inter-RRM com muitos outros nós ao mesmo tempo. A comunicação RRM um-para-muitos poderá ser utilizada para minimizar a probabilidade de decisões
25 competidoras entre os nós com relação ao gerenciamento dos recursos de rádio. Um exemplo típico da comunicação RRM um-para-muitos é a alocação de recursos para a mobilidade do usuário. O disparo inicial da solicitação de transferência envolveria múltiplos eNodeBs 230 e o ASGW 238. A
30 comunicação inter-RRM um-para-muitos permitiria que o nó

servidor eNodeB 230 disparasse a solicitação de transferência diretamente para todos os nós envolvidos ao mesmo tempo. Outro exemplo da comunicação um-para-muitos ocorre quando eNodeBs 230 negociam ou comunicam estratégias de alocação de recursos de rádio para fornecer serviços de Multidifusão/difusão, como será discutido em detalhe abaixo.

A capacidade de comunicação por difusão permite que o eNodeB 230 irradie uma solicitação dos parâmetros de reconfiguração para outras funções RRM no aglomerado ao mesmo tempo. A capacidade de difusão permite ao RRM disparar uma solicitação imediatamente para outros RRM no aglomerado para qualquer mudança na configuração. O exemplo típico da capacidade de difusão no protocolo de comunicação inter-RRM é a reconfiguração do esquema de mitigação da interferência quando um RRM detecta uma condição anormal ou graves degradações do esquema de mitigação de interferência em uso. A capacidade de difusão também poderá ser utilizada para disparar a reconfiguração das estratégias de alocação de recursos de rádio para fornecer serviços de Multidifusão/difusão em resposta a uma solicitação de reconfiguração de um AT 120, como será discutido em detalhe abaixo.

A comunicação inter-RRM poderá especificar as entidades necessárias para a otimização dos recursos de rádio conjuntos. As entidades do RRM poderão ser pré-configuradas ou solicitadas quando da demanda entre RRM sem especificar o algoritmo RRM exato em cada nó. As entidades de recursos de rádio poderiam ser o pedaço de frequência, nível de interferência, carga da célula, portadora de

rádio, medição, etc. As entidades de recursos de rádio são definidas para auxiliar a função RRM a gerenciar seus próprios recursos com informação de rádio de outras células.

5 Uma função de decisão também poderá ser implementada no sistema 200. A função de decisão é um algoritmo para calcular independentemente os valores ou estatística com base nas entidades RRM recebidas para a tomada de decisão da configuração e controle dos recursos de rádio. A função
10 de decisão poderá ser especificada para disparar a reconfiguração ou a realocação dos recursos de rádio. Um exemplo geral da função de decisão é a função limite para a transferência. A função de decisão poderia ser especificada com o valor limite de disparar a transferência sendo
15 enviado entre os eNodeBs 230 durante o processo de transferência. Uma vez o protocolo de comunicação inter-RRM, as entidades de recursos de rádio, e as funções de decisão sejam claramente especificadas, a função RRM de cada nó individual poderá ser desenvolvida
20 independentemente com base na coordenação inter-RRM. Isto poderá ajudar a otimizar a utilização dos recursos de rádio gerais.

O esquema RRM coordenado é útil para fornecer a comunicação inter-RRM para coordenar funções RRM
25 distribuídas para suportar a tecnologia de mitigação de interferência durante a transferência no LTE. As funções RRM para a tecnologia de mitigação da interferência estão localizadas no eNodeB 230 e exigem a coordenação do recurso de rádio de maneira estática, semi-estática, ou dinâmica
30 entre as células no UMTS LTE para mitigar o nível de

interferência para os usuários das bordas da célula. A mitigação da interferência poderá ser reconfigurada quando a carga do sistema estiver mudando dinamicamente ou em situações com desequilíbrios de carga. A carga do sistema
5 está mudando dinamicamente quando ocorrem transferências. A mitigação da interferência também é sensível à dinâmica da carga na borda da célula. As funções RRM que lidam com a tecnologia de mitigação da interferência poderão comunicar com o RRM de outras células ou o servidor RRM para
10 reconfigurar os parâmetros de mitigação da interferência sem especificar explicitamente os algoritmos RRM e de coordenação da interferência no eNodeB 230. Durante o período de transferência, o RRM para o gerenciamento da mobilidade e o tratamento do procedimento de transferência
15 é efetuado e sua localização é no nó central ou no aperto de mão entre as estações base servidora e alvo. O protocolo de comunicação inter-RRM, as entidades de recursos de rádio, e as funções de decisão no esquema RRM coordenado permitem a interação entre funções RRM distribuídas para
20 efetuar o algoritmo de coordenação da interferência e o procedimento de transferência ao mesmo tempo. O esquema RRM coordenado permite que o esquema de mitigação da interferência dispare a redistribuição dos recursos de rádio entre células quando o procedimento de transferência
25 ocorrer e resulta em cargas de sistema desequilibradas.

O esquema RRM coordenado também poderá ser utilizado para coordenar o provimento de serviços de Multidifusão/difusão dos eNodeBs 230 para os ATs 120. Em uma versão, o esquema RRM coordenado permite que múltiplos
30 eNodeBs 230 forneçam serviços de Multidifusão/difusão

substancialmente simultaneamente para um ou mais dos ATs 120. Por exemplo, os eNodeBs 230 poderão negociar estratégias de alocação de recursos de rádio para os serviços de Multidifusão/difusão, como será discutido em 5 detalhe abaixo. Conseqüentemente, os ATs 120 poderão tirar proveito de combinar a diversidade macro para aprimorar a qualidade do serviço de Multidifusão/difusão. Em várias versões alternativas, a combinação da diversidade macro de múltiplos eNodeBs 230 poderia ser alcançada inerentemente 10 como combinação pelo ar ou poderá ser implementada por processamento explícito nas ATs 120. Como é aqui utilizado, o termo "substancialmente simultaneamente" será compreendido como querendo dizer que os serviços de Multidifusão/difusão são sincronizados no grau em que a 15 combinação da diversidade macro poderá ser implementada. No entanto, pessoas de habilidade ordinária na tecnologia tendo o benefício da presente revelação devem apreciar que os sinais poderão não ser (e poderão não precisar ser) exatamente simultâneos para alcançar parte ou a totalidade 20 das vantagens da combinação da diversidade macro. Técnicas para implementar a combinação da diversidade macro são conhecidas na tecnologia e no interesse da clareza apenas aqueles aspectos da combinação da diversidade macro que são relevantes para a presente invenção serão aqui discutidos.

25 Geralmente, com referência à Figura 2B, cada eNodeB 230 ou ASGW 238 poderá comunicar para coordenar o provimento de serviços de Multidifusão/difusão para o AT 120. A comunicação e/ou a negociação entre os eNodeBs 230 e/ou o ASGW 238 poderão ser efetuadas utilizando os 30 protocolos de gerenciamento de recursos discutidos acima.

Em uma versão, os serviços de Multidifusão/difusão fornecidos pelo sistema de comunicação 200 poderá incluir serviços de difusão global e de difusão/Multidifusão local. Os serviços de difusão global poderão ser fornecidos
5 substancialmente continuamente utilizando a totalidade ou a maioria dos eNodeBs 230 no sistema de comunicação 200. Por exemplo, os serviços de difusão global poderão ser utilizados para a Multidifusão/difusão utilizados pesadamente para irradiar os serviços tais como os serviços
10 noticiosos de 24 horas. Serviços de difusão/Multidifusão locais poderão ser fornecidos ao solicitar a utilização de um subconjunto ou aglomerado dos eNodeBs 230 no sistema de comunicação 200. Por exemplo, serviços locais de difusão/Multidifusão poderão ser utilizados para fornecer
15 serviços de nicho menos populares (ou serviços que são fornecidos durante um período de tempo limitado como eventos pagar-para-ver) ao usuário individual ou a pequenos grupos de usuários.

Uma estratégia de alocação de recursos de rádio poderá
20 ser provida para os eNodeBs 230 pelo ASGW 238, conforme indicado pelas setas 240. A estratégia de alocação de recursos de rádio provida poderá incluir informação que indica um ou mais blocos de recursos e/ou como esses blocos de recursos devem ser alocados para prover os serviços de
25 difusão/Multidifusão. A estratégia de alocação de recursos de rádio provida também poderá incluir informação que indica a seleção da modulação e da codificação (MCS) para os serviços de Multidifusão/difusão, um tempo de cronogramação para os serviços de Multidifusão/difusão, um
30 intervalo de cronogramação durante o qual os serviços de

Multidifusão/difusão são providos, e uma velocidade de dados para fornecer os serviços de Multidifusão/difusão. Em uma versão, a estratégia de alocação de recursos de rádio que é provida para os eNodeBs 230 pelo ASGW 238 é uma
5 estratégia global de alocação de recursos de rádio para prover os serviços de difusão/Multidifusão. A estratégia global de alocação de recursos de rádio poderão ser pré-fornecidas para os eNodeBs 230 quando da inicialização do sistema. Uma vez provida a estratégia global de alocação de
10 recursos de rádio, e o serviço de Multidifusãoing global tenha sido disparado e configurado, as estratégias de cronogramação coordenadas poderão permitir a alocação automática dos recursos de rádio sem qualquer aperto de mão entre os eNodeBs 230 e/ou o ASWGW 238.

15 Os eNodeBs 230 também poderão coordenar e/ou negociar estratégias de alocação de recursos de rádio entre eles próprios e um nó de controle centralizado, como a função User Plane Entity (UPE - Entidade no Plano do Usuário) implementado no ASGW 238, sendo considerado como um dos
20 nós. Em uma versão, um esquema RRM coordenado tenta otimizar conjuntamente o controle de recursos de rádio em aglomerado ao coordenar a decisão de funções RRM distribuídas em um aglomerado de eNodeBs 230. As estratégias de cronogramação são comunicadas entre eNodeBs
25 230 e ASGW 238 para o roteamento de Multidifusão/difusão através do protocolo para a comunicação inter-RRM para serviços de Multidifusão/difusão (por exemplo, e-MBMS). A coordenação de cronogramação poderá ser alcançada ao definir as estratégias de alocação de recursos de rádio,
30 como os blocos de recursos e alocações nos sistemas

Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA - Acesso Múltiplo por Divisão de Freqüência Ortogonal), seleções de modulação e de codificação (MCS), tempo de cronogramação, intervalo de cronogramação e a velocidade de dados associada, para cada serviço de Multidifusão/difusão. 5 Em uma versão, as estratégias de alocação de recursos de rádio poderão ser pré-definidas durante a inicialização de cada serviço de Multidifusão/difusão e cada serviço de Multidifusão/difusão poderá ter um identificador de serviço 10 de Multidifusão/difusão associado (por exemplo, um e-MBMS ID). Cada serviço de Multidifusão/difusão poderia conter um conjunto de velocidades de dados associado a cada alocação de bloco de recurso predefinido.

Os eNodeBs 230 trocam informação (conforme indicado 15 pelas setas 250) que poderão ser utilizadas para coordenar, negociar, e/ou acordar em uma estratégia comum de alocação de recursos de rádio. Na versão ilustrada, as estratégias de cronogramação são negociadas entre os eNodeBs 230 envolvidos (como os eNodeBs 230 em um grupo ou aglomerado 20 que estão fornecendo serviços de Multidifusão/difusão) através do protocolo de comunicação inter-RRM utilizando comunicação um-a-um, comunicação um-para-muitos, comunicação por difusão, e assemelhados. Uma vez acordadas as estratégias, o cronogramador (não mostrado) implementado 25 em cada um dos eNodeBs 230 no agrupamento ou grupo poderá alocar os blocos de recursos de rádio pré-configurados com base na velocidade de dados no ciclo de trabalho e tempo dados para o serviço de Multidifusão/difusão dado, por exemplo, um serviço de Multidifusão/difusão indicado por um 30 eMBMS ID (identificação). Os eNodeBs 230 poderão então

utilizar a estratégia de alocação de recursos de rádio negociada para coordenar o provimento dos serviços de Multidifusão/difusão de maneira a permitir a combinação da diversidade macro. Por exemplo, no caso de eNodeBs 230 que
5 fornecem serviços LTE eMBMS, a transmissão cronogramada substancialmente sincronizada entre eNodeBs 230 teria recepção de combinação de diversidade macro no AT 120 para o desempenho ótimo de eMDMS.

Em uma versão, os recursos de rádio alocados poderão
10 ser utilizados para outros fins se nenhum serviço de Multidifusão/difusão houver sido solicitado. Por exemplo, se nenhum dado eMBMS chegar no tempo pré-configurado, os blocos de recursos pré-alocados poderão ser liberados para o serviço de dados unicast. Pelo menos em parte para
15 facilitar a alocação e/ou a realocação dos recursos de rádio antes deles serem necessários, dados do serviço de Multidifusão/difusão poderão ser roteados pelo UPE aos eNodeBs 230 no agrupamento ou grupo por antecedência do tempo de transmissão cronogramado ou alocado ou o intervalo
20 de tempo para impedir atraso eUTRA excessivo.

O sistema 200 também poderá fornecer e coordenar múltiplos serviços de Multidifusão/difusão. Em uma versão, múltiplos serviços eMBMS também poderão ser coordenados para serem servidos utilizando a designação dinâmica de um
25 grupo de recursos de rádio com base na chegada dos dados. Por exemplo, recursos de rádio poderão ser designados dinamicamente aos serviços eMBMS com base em uma estratégia de alocação de recursos de rádio, que poderá ser pré-definida ou negociada durante a operação.

30 A Figura 3 é uma versão de uma representação de

fluxograma do método 300 que poderá ser utilizado para coordenar os recursos de rádio para serviços de Multidifusão/difusão. Na versão ilustrada, uma estratégia global de alocação de recursos de rádio poderá ser fornecida ou provisionada (em 305). Por exemplo, a estratégia global de alocação de recursos de rádio poderá ser fornecida para todas as células dentro de determinada rede. Uma estratégia de alocação de recursos de rádio pré-definida também poderá ser estabelecida entre os eNodeBs como parte do processo de pré-provisionamento. Ao pré-provisionar (em 305) a estratégia global de alocação de recursos de rádio, o processo comprido e ineficiente de aperto de mão que seria necessário para fornecer um serviço global de Multidifusão/difusão poderá ser eliminado. No entanto, pessoas de habilidade ordinária na tecnologia tendo o benefício da presente revelação deve apreciar que o pré-provisionamento (em 305) de uma estratégia de alocação de recursos de rádio não é necessária para a prática da presente invenção.

Uma solicitação de serviço de difusão/Multidifusão poderá então ser recebido (em 310). Em uma versão, a solicitação para o serviço de Multidifusão/difusão é recebida de um terminal de acesso, que poderá ser um membro de um agrupamento ou grupo que poderá receber o serviço de Multidifusão/difusão em resposta à solicitação. O sistema poderá então determinar (em 315) se a solicitação de serviço de Multidifusão/difusão é um serviço local ou um serviço global. Se o serviço de Multidifusão/difusão solicitado não for um serviço local, então o serviço de Multidifusão/difusão poderá ser fornecido (em 320) de

acordo com a estratégia global de alocação de recursos de rádio pré-provisionado. Em uma versão, os eNodeBs poderão confirmar a recepção e/ou a aceitação da estratégia global de alocação de recursos de rádio. Se o serviço de

5 Multidifusão/difusão solicitado existir no agrupamento, o terminal de acesso poderá ser acrescentado ao grupo de usuários do serviço eMBMS durante o estabelecimento da chamada. A função de gerenciamento de mobilidade em uma Mobility Management Entity (MME - Entidade de Gerenciamento

10 de Mobilidade) acompanha o terminal de acesso ao designar um eMBMS ID associado. Se o serviço eMBMS solicitado for um serviço novo, o eNodeB envia uma ou mais mensagens de coordenação de cronogramação para todos os eNodeBs no agrupamento para estabelecer o novo serviço eMBMS. Em

15 versões alternativas, os procedimentos de alocação de estratégia de recursos poderá ou não incluir a troca de confirmações entre os vários eNodeBs.

As estratégias de alocação de recursos de rádio também poderão ser modificadas ou re-configuradas. Na versão

20 ilustrada, terminais de acesso poderão fornecer solicitações de reconfiguração. As estratégias de alocação de recursos de rádio poderão então ser renegociadas (em 325) se uma solicitação de reconfiguração for recebida (em 330). Serviços de Multidifusão/difusão poderão ser

25 fornecidos (em 320) de acordo com a estratégia renegociada. Por exemplo, a reconfiguração poderá ser disparada se um terminal de acesso enviar uma solicitação para a solicitação de reconfiguração do serviço eMBMS. O eNodeB recebe a solicitação de reconfiguração e envia as mensagens

30 de coordenação RRM para todos os eNodeBs para

reconfiguração. As mensagens de coordenação RRM poderão ser enviadas como comunicação par-a-par, comunicação um-para-muitos, ou irradiações.

Serviços de Multidifusão/difusão que estão sendo
5 fornecidos para um ou mais terminais de acesso poderão ser terminados se uma mensagem de terminação for recebida (em 335). Por exemplo, um eNodeB poderá enviar uma mensagem de coordenação RRM para terminar o serviço eMBMS se uma solicitação de terminação de serviço, ou qualquer outra
10 mensagem que indique que o terminal de acesso solicita a terminação do serviço de Multidifusão/difusão, é recebida de um terminal de acesso ou o terminal de acesso desloca-se para fora de uma área de serviço associada ao serviço de Multidifusão/difusão. Os eNodeBs poderão utilizar mensagens
15 de coordenação de cronogramação e/ou algoritmos para remover o terminal de acesso de seu grupo de usuário de serviço de Multidifusão/difusão se houver outros usuários no grupo. Se nenhum outro usuário estiver atualmente no grupo de usuário, a coordenação de cronogramação poderá
20 também remover as estratégias de cronogramação pré-configuradas e seus recursos associados através da comunicação inter-RRM. O método 300 poderá então terminar (em 340).

As versões particulares aqui reveladas são apenas
25 ilustrativas, pois a invenção poderá ser modificada e praticada de maneiras diferentes mas equivalentes aparentes daqueles habilitados na tecnologia tendo o benefício dos ensinamentos aqui apresentados. Ademais, nenhuma limitação é pretendida aos detalhes da construção ou de projeto aqui
30 mostrados, que não conforme descritas nas reivindicações

abaixo. É evidente, portanto, que as versões particulares reveladas acima poderão ser alteradas ou modificadas e todas essas variações são consideradas dentro do escopo e espírito da invenção. Assim, a proteção aqui buscada é

5 conforme estabelecido nas reivindicações abaixo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para coordenar serviços de Multidifusão/difusão no gerenciamento de recursos de rádio distribuído, caracterizado pelo fato de compreender:

5 comunicar informação entre uma pluralidade de unidades tendo responsabilidades de gerenciamento de recursos de rádio, em que a informação comunicada é relacionada a coordenar pelo menos um de um serviço Multidifusão e um serviço de difusão fornecido pela pluralidade de unidades.

10 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de comunicar a informação entre as unidades compreender comunicar informação utilizada para sincronizar transmissões associadas ao dito pelo menos um serviço de Multidifusão/difusão, e em que comunicar a
15 informação de sincronização compreender comunicar pelo menos uma estratégia de alocação de recursos de rádio que compreende informação indicativa de pelo menos um de um bloco de recurso, a alocação do bloco de recurso, a seleção da modificação e da codificação, o tempo de cronogramação,
20 o intervalo de cronogramação, e uma velocidade de dados.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de compreender negociar a dita pelo menos uma estratégia de alocação de recursos de rádio entre as unidades.

25 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

 fornecer pelo menos uma estratégia global de alocação de recursos de rádio às unidades; e

 estabelecer uma política de alocação de recursos de
30 rádio pré-definida entre as unidades.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender fornecer o dito pelo menos uma difusão ou serviço Multidifusão utilizando a pluralidade de unidades em resposta ao receber uma solicitação de serviço de pelo menos uma unidade móvel.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de comunicar a informação entre as unidades compreender comunicar a informação entre as unidades em resposta ao receber a solicitação de serviço e negociar pelo menos uma estratégia de alocação de recursos de rádio entre as unidades em resposta ao receber a solicitação de serviço.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de compreender:
renegociar a dita pelo menos uma estratégia de alocação de recursos de rádio em resposta ao receber uma solicitação de reconfiguração de serviço de pelo menos uma unidade móvel.

terminar o dito pelo menos um serviço Multidifusão em resposta ao receber uma solicitação de terminação de pelo menos uma unidade móvel; e

de-alocar os recursos indicados pela dita pelo menos uma estratégia de alocação de recursos de rádio em resposta ao terminar o dito pelo menos um serviço Multidifusão.

8. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de fornecer o dito pelo menos um serviço Multidifusão ou de difusão compreender fornecer uma pluralidade de serviços Multidifusão ou de difusão.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de fornecer a pluralidade de

serviços Multidifusão ou de difusão compreender coordenar a pluralidade de serviços Multidifusão ou de difusão para evitar a contenção de recursos de rádio entre a pluralidade de serviços Multidifusão ou de difusão ao alocar cada um da pluralidade de serviços de Multidifusão e de difusão ao alocar cada uma da pluralidade de serviços Multidifusão ou de difusão para diferentes intervalos de tempo de transmissão.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de coordenar a pluralidade de serviços Multidifusão compreender alocar a cada um da pluralidade de serviços Multidifusão ou de difusão dinamicamente de um agrupamento de recursos de rádio.

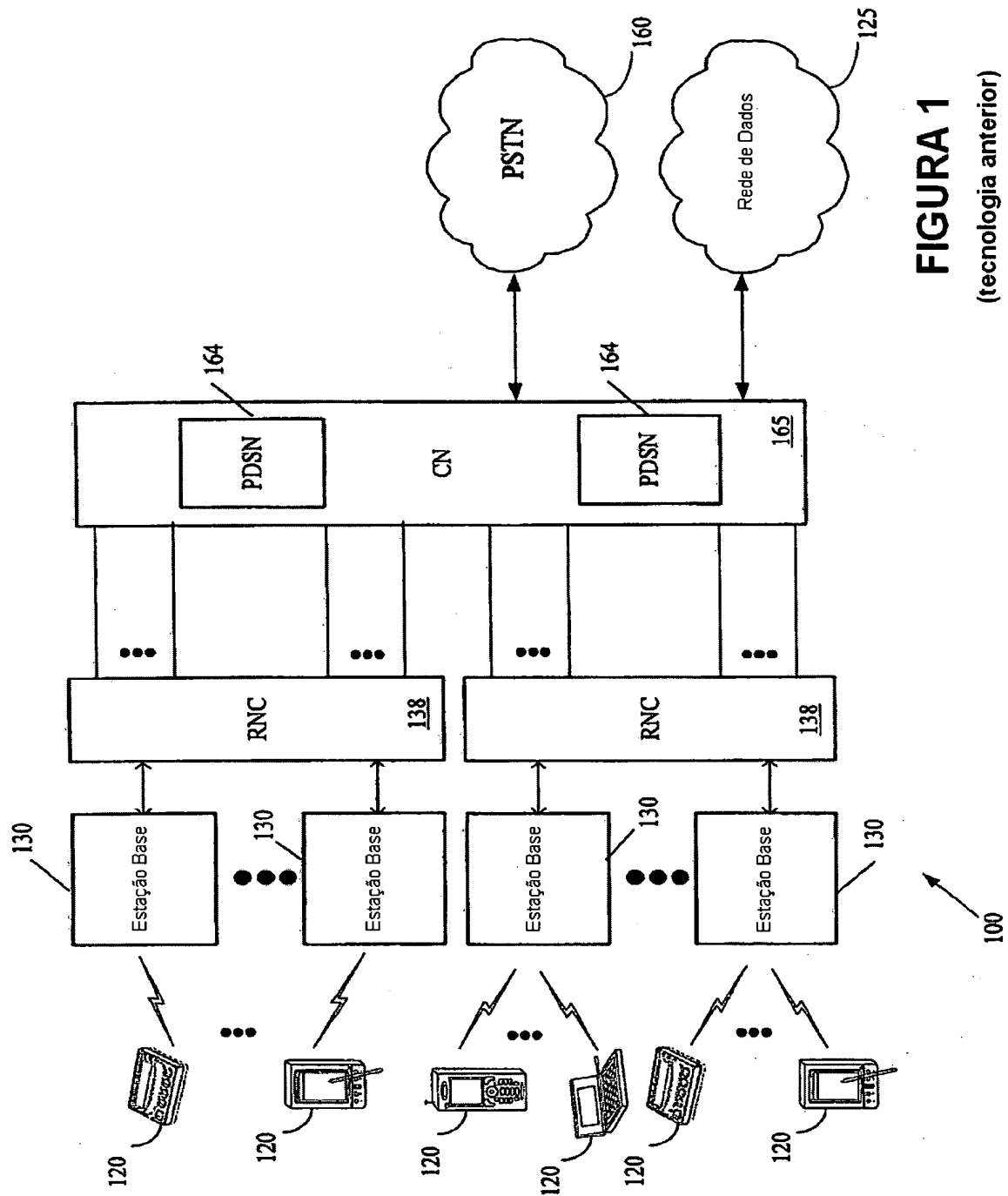


FIGURA 1
(tecnologia anterior)

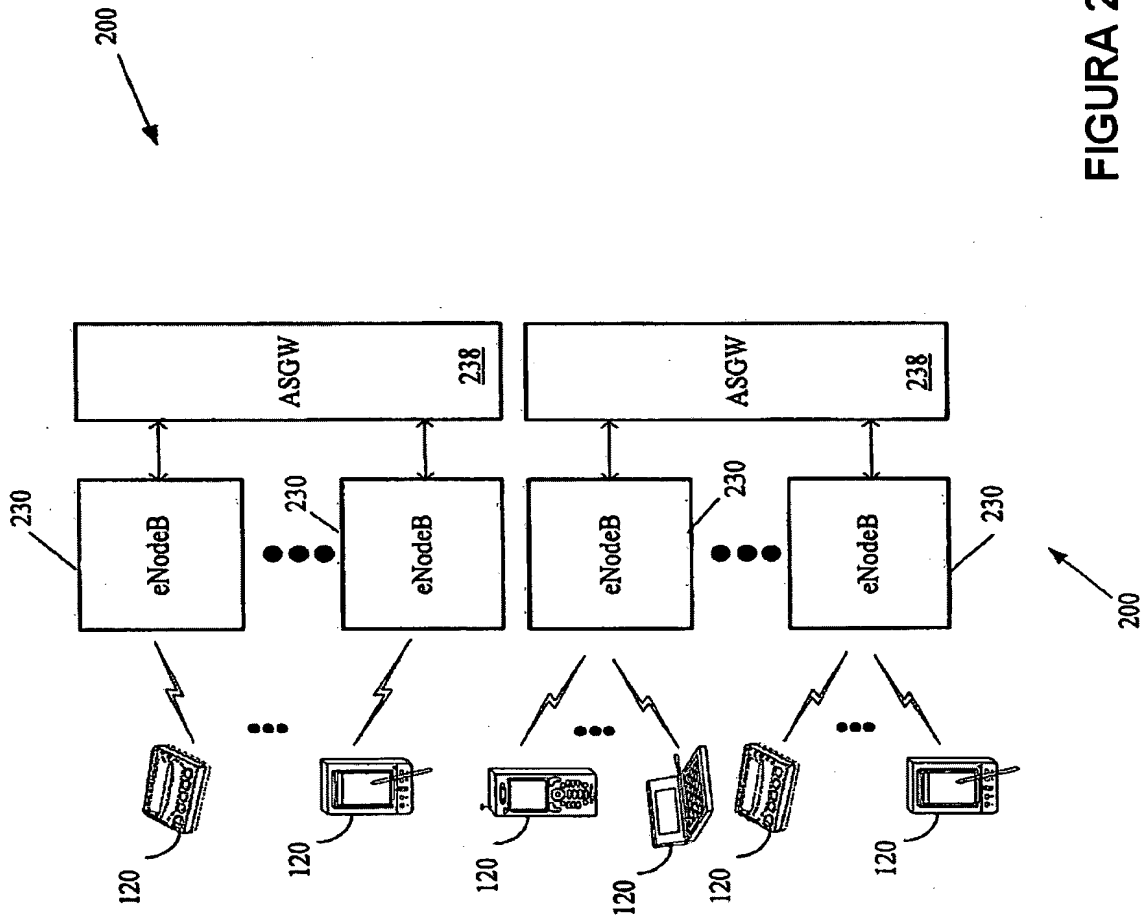


FIGURA 2A

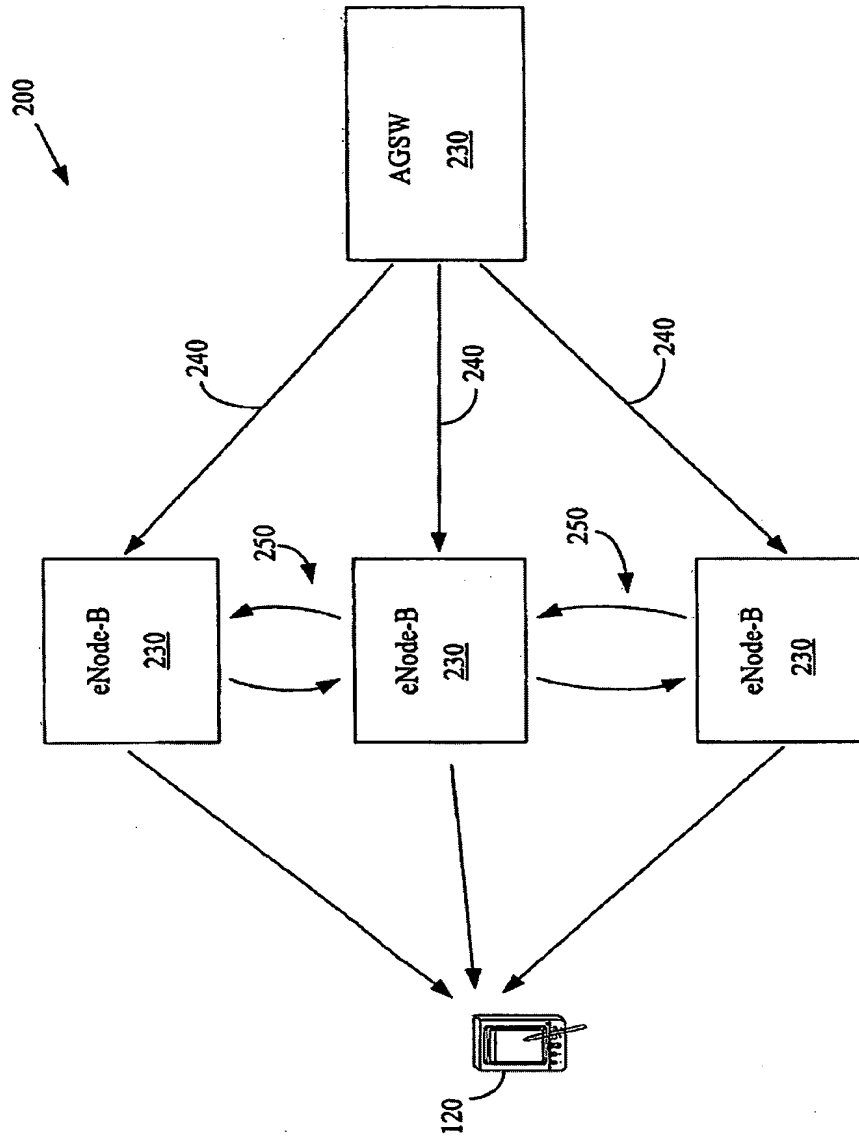


FIGURA 2B

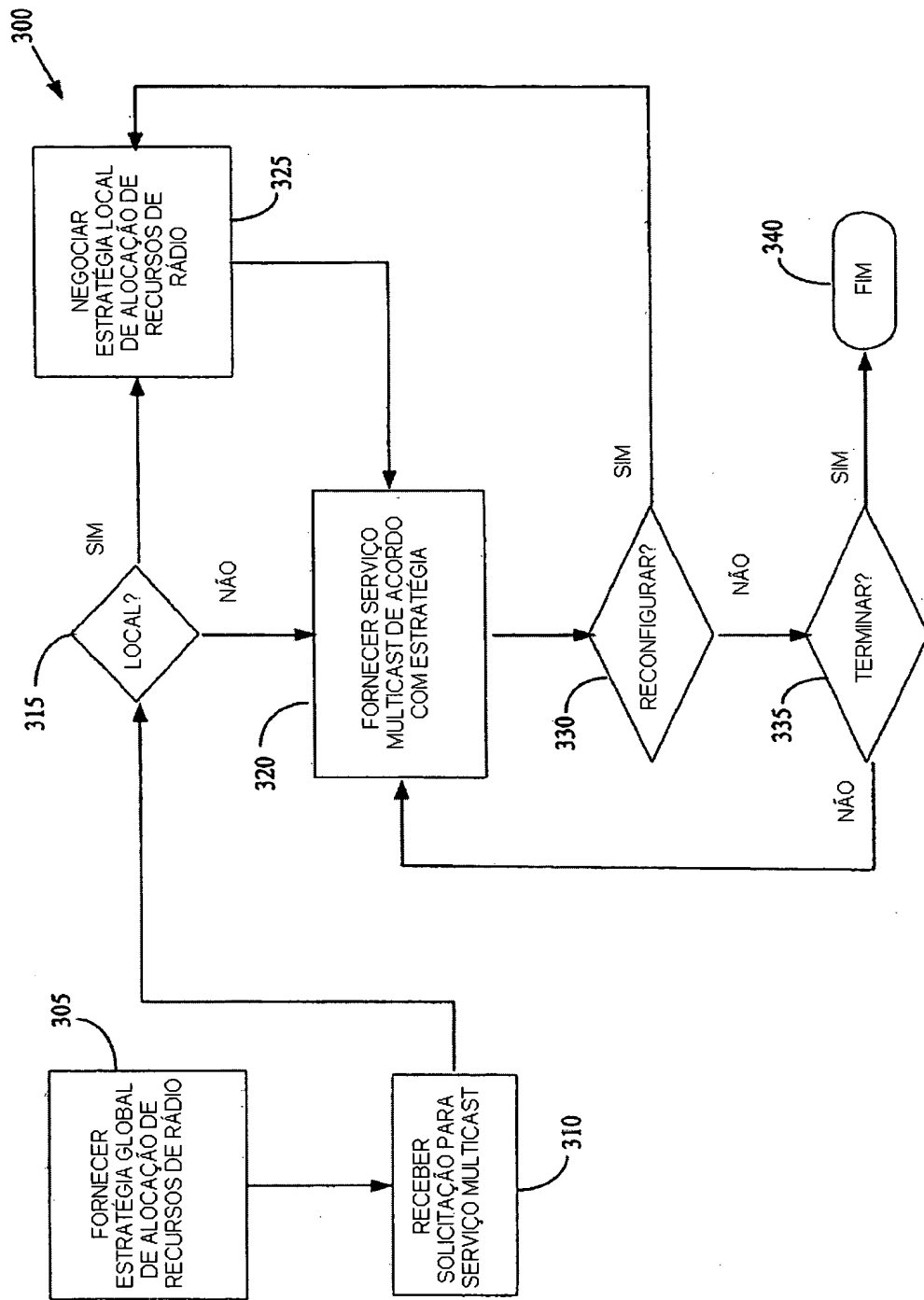


FIGURA 3

**MÉTODO PARA O CONTROLE COORDENADO DE RECURSOS DE RÁDIO PARA
FAZER MULTIDIFUSÃO EM SISTEMA SEM FIO DISTRIBUÍDO**

A presente invenção fornece um método para coordenar o controle de recursos de rádio para serviços de
5 Multidifusão/difusão no gerenciamento de recursos de rádio distribuídos. Uma versão exemplar do método poderá incluir comunicar informação entre uma pluralidade de unidades tendo responsabilidades pelo gerenciamento de recursos de rádio. A informação comunicada é relacionada a coordenar
10 pelo menos um serviço de Multidifusão/difusão fornecido pela pluralidade de unidades.