



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

(11) PI 0610771-0 B1

(22) Data do Depósito: 31/05/2006

(45) Data de Concessão: 24/09/2019



* B R P I 0 6 1 0 7 7 1 B 1 *

(54) Título: USO DE ATRIBUIÇÕES SUPLEMENTARES PARA DECREMENTAR RECURSOS

(51) Int.Cl.: H04W 72/04; H04L 5/00.

(52) CPC: H04W 72/042; H04W 72/0486; H04L 5/0044; H04L 5/0053; H04L 5/0096.

(30) Prioridade Unionista: 07/03/2006 US 11/370,639; 31/05/2005 US 11/142,121.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): AVNEESH AGRAWAL; AAMOD KHANDEKAR; EDWARD HARRISON TEAGUE; ALEXEI GOROKHOV.

(86) Pedido PCT: PCT US2006021207 de 31/05/2006

(87) Publicação PCT: WO 2006/130741 de 07/12/2006

(85) Data do Início da Fase Nacional: 26/10/2007

(57) Resumo: São descritos sistemas e metodologias que facilitam dinamicamente a suplementação ou ação de decrementar as atribuições de recurso para dispositivos móveis em um ambiente de rede sem fio sem requerer transmissão de atribuições de substituição. As atribuições suplementares podem ser geradas com base em informação relacionada à necessidade do dispositivo móvel e disponibilidade de recursos. Além disso, as atribuições de recurso podem ser perseveradas para um dispositivo móvel.



**"USO DE ATRIBUIÇÕES SUPLEMENTARES PARA DECREMENTAR
RECURSOS"**

Reivindicação de Prioridade em conformidade com 35 USC §120

O presente Pedido de Patente reivindica
5 prioridade para o Pedido de Patente U.S. 11/142.121
intitulado "USE OF SUPPLEMENTAL ASSIGNMENTS" depositado em
31 de maio de 2005, pendente, que é expressamente
incorporado aqui como referência.

FUNDAMENTOS

10 I. Campo

A descrição a seguir se refere geralmente a
comunicações sem fio e mais especificamente a gerenciar
dinamicamente recursos de rede mediante fornecimento de
atribuições de recursos suplementares que facilitam
15 decrementar recursos.

II. Fundamentos

Os sistemas de rede sem fio se tornaram um meio
predominante através do qual a maior parte das pessoas no
mundo todo se comunica. Os dispositivos de comunicação sem
20 fio se tornaram menores e mais potentes para atender às
necessidades dos consumidores e para aperfeiçoar a
portabilidade e conveniência. O aumento na capacidade de
processamento nos dispositivos móveis, como nos telefones
celulares, levou a um aumento nas demandas por sistemas de
25 transmissão de rede sem fio. Tais sistemas tipicamente não
são tão facilmente atualizados como os dispositivos
celulares que se comunicam através dos mesmos. À medida que
as capacidades dos dispositivos móveis se expandem, pode
ser difícil manter um sistema de rede sem fio mais antigo
30 de uma maneira que facilite completamente a exploração de
novas e aperfeiçoadas capacidades dos dispositivos sem fio.



Por exemplo, pode ser dispendioso (por exemplo, na forma de bits, etc.) descrever precisamente as atribuições de canal em um ambiente de rede sem fio. Tal pode ser especialmente verdadeiro quando usuários (por exemplo, dispositivos móveis) não têm que ter conhecimento das atribuições de recursos do sistema para outros usuários do sistema sem fio. Em tais casos, atribuições de recursos de sistema, tais como canais de transmissão e semelhantes, podem exigir atualização em virtualmente cada ciclo de transmissão para prover a cada usuário largura de banda adequada e/ou capacidade de rede, o que pode sobrecarregar o sistema de rede sem fio e acelerar a realização de limitações de rede. Adicionalmente, ao requerer tais atualizações contínuas e/ou mensagens de reatribuição completa a serem transmitidas para os usuários tão freqüentemente, tais métodos convencionais de alocação de recurso de sistema podem exigir componentes de comunicação dispendiosos e de elevado consumo de energia (por exemplo, transceptores, processadores, etc.) apenas para atender à demanda de sistema.

Sistemas de comunicação de acesso múltiplo empregam tipicamente métodos de atribuir recursos de sistema aos usuários individuais do sistema. Quando tais atribuições mudam rapidamente com o passar do tempo, overhead de sistema exigido apenas para gerenciar as atribuições podem se tornar uma parte significativa da capacidade global do sistema. Quando as atribuições são enviadas utilizando mensagens que limitam a atribuição de blocos de recursos para um subconjunto das permutações totais possíveis de blocos, o custo de atribuição pode ser reduzido de certo modo, mas por definição, as atribuições são restringidas. Além disso, em um sistema onde as atribuições são "aderentes" (por exemplo, uma atribuição



persiste com o passar do tempo mais propriamente do que tendo um tempo de expiração determinístico), pode ser difícil formular uma mensagem de atribuição restrita que lide com recursos disponíveis instantâneos.

- 5 Devido pelo menos o mencionado acima, existe a necessidade na técnica de um sistema e/ou metodologia para melhorar a notificação de atribuição e/ou atualizações e reduzir o overhead de mensagem de atribuição nos sistemas de rede sem fio.

10

SUMÁRIO

- O que se segue apresenta um resumo simplificado de uma ou mais modalidades para prover um entendimento básico de tais modalidades. Esse sumário não é uma visão geral extensiva de todas as modalidades consideradas, e não tem a finalidade de identificar elementos essenciais ou críticos de todas as modalidades nem de delinear o escopo de qualquer ou de todas as modalidades. Seu único propósito é o de apresentar alguns conceitos de uma ou mais modalidades em uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada posteriormente.

- 20 De acordo com um aspecto, um método de dinamicamente alocar recursos de sistema compreende determinar se pelo menos um dispositivo móvel requer recursos adicionais ou requer desalocação de recursos, gerar uma atribuição suplementar que desatribui os recursos e é indicada como uma mensagem de atribuição suplementar, e transmitir a atribuição suplementar para pelo menos um dispositivo móvel.

30

Em outro aspecto, um sistema que facilita as atribuições de recursos suplementares para dispositivos móveis compreende um componente suplementar que recebe informação relacionada às exigências de recurso aumentadas



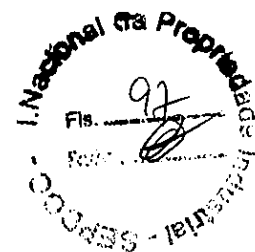
ou diminuídas de pelo menos um de uma pluralidade de dispositivos móveis e gera uma atribuição suplementar para alocar recursos adicionais ou desalocar recursos existentes para satisfazer às exigências de recurso. O sistema
5 compreende ainda um transceptor que transmite mensagens de atribuição suplementares para a pluralidade de dispositivos móveis.

Em um aspecto adicional, um equipamento compreende meios para determinar se pelo menos um
10 dispositivo móvel requer recursos adicionais ou requer desalocação de recursos, meios para gerar uma atribuição suplementar que desatribui os recursos e é indicado como uma mensagem de atribuição suplementar, e um transmissor que transmite a atribuição suplementar para o pelo menos um
15 dispositivo móvel.

Em outros aspectos, um dispositivo móvel compreende um processador e uma memória acoplada ao processador. O processador pode ser configurado para identificar se uma mensagem de atribuição é uma atribuição
20 suplementar e para determinar se a atribuição suplementar se destina a desatribuir recursos.

Em outros aspectos adicionais, um método compreende determinar se uma mensagem de atribuição recebida é uma atribuição suplementar e se a mensagem de
25 atribuição é uma atribuição suplementar, então determinar se a atribuição suplementar tem a finalidade de desatribuir recursos. O método também compreende desatribuir recursos com base em recursos identificados na mensagem de atribuição, se a mensagem de atribuição é uma atribuição
30 suplementar.

Em aspectos ainda adicionais, um equipamento compreende meios para determinar se uma mensagem de atribuição recebida é uma atribuição suplementar e se a



mensagem de atribuição é uma atribuição suplementar, então determinar se a atribuição suplementar tem a finalidade de desatribuir recursos. O equipamento também compreende meios para desatribuir recursos com base em recursos
5 identificados na mensagem de atribuição, se a mensagem de atribuição é uma atribuição suplementar.

Para a realização das finalidades relacionadas e anteriormente mencionadas, uma ou mais modalidades compreendem as características em seguida descritas
10 completamente e particularmente assinaladas nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos anexos apresentam em detalhe certos aspectos ilustrativos de uma ou mais modalidades. Esses aspectos são indicativos, contudo, de apenas umas poucas formas nas quais os
15 princípios das várias modalidades podem ser empregados e as modalidades descritas têm o propósito de incluir todos os tais aspectos e seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 ilustra um grupo de N blocos de
20 recursos de sistema para facilitar o entendimento de uma maneira em que diversas modalidades aqui apresentadas podem operar.

A Figura 2 é uma ilustração de uma tabela de canal que pode ser empregada em um sistema de rede sem fio
25 para facilitar atribuição dos recursos de sistema que compreende uma pluralidade de usuários (por exemplo, dispositivos) e suas atribuições de recurso respectivas.

A Figura 3 ilustra um grupo de blocos de recursos que podem ser alocados a uma pluralidade de usuários.

30 A Figura 4 é uma ilustração de uma série de atribuições não-persistentes (por exemplo, não-aderentes) feitas com o decorrer do tempo.



A Figura 5 é uma ilustração de uma série de atribuições persistentes, ou "aderentes" feitas com o passar do tempo, tal como podem ser empregadas com relação às diversas modalidades aqui descritas.

5 A Figura 6 é uma ilustração de um sistema que facilita o emprego de atribuições suplementares para alocar recursos de sistema de uma maneira que reduz as exigências de transmissão e/ou overhead de sistema mediante redução do tamanho de sinal.

10 A Figura 7 ilustra um sistema que facilita a provisão de atribuições de recursos suplementares aos usuários de uma rede de comunicação para reduzir o custo de overhead de sinal de atribuição.

15 A Figura 8 é uma ilustração de um sistema que facilita a geração de atribuições suplementares para atribuir recursos de sistema aos usuários de uma rede de comunicação enquanto aliviando os custos de alocação de recursos.

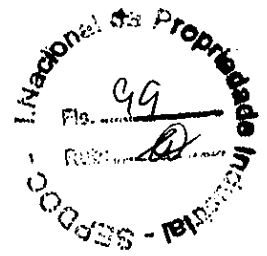
20 A Figura 9 ilustra um sistema que facilita atribuição dos recursos de sistema para um usuário com custo de overhead mínimo.

A Figura 10 ilustra uma metodologia para gerar e prover atribuições de recursos suplementares de sistema aos usuários de uma rede sem fio.

25 A Figura 11 ilustra uma metodologia para gerar e transmitir atribuições suplementares a um usuário em um ambiente de rede sem fio.

30 A Figura 12 é uma ilustração de uma metodologia para prover atribuições de recursos suplementares para dispositivos de comunicação através de uma rede sem fio.

A Figura 13 é uma ilustração de um ambiente de rede sem fio que pode ser empregado em conjunto com os diversos sistemas e métodos aqui descritos.



A Figura 14 é uma ilustração de uma metodologia para processar atribuições de recursos suplementares para determinar se desatribui recursos em um equipamento de comunicação sem fio.

- 5 A Figura 15 é uma ilustração de um equipamento para processar atribuições de recursos suplementares para determinar se desatribui recursos em um equipamento de comunicação sem fio.

DESCRIÇÃO DETALHADA

- 10 Várias modalidades são descritas agora com referência aos desenhos, em que numerais de referência semelhantes são usados para se referir a elementos semelhantes do princípio ao fim. Na descrição a seguir, com o propósito de explanação, vários detalhes específicos são
- 15 apresentados para prover um entendimento completo de uma ou mais modalidades. Pode ser evidente, contudo, que tal modalidade(s) pode ser praticada sem esses detalhes específicos. Em outras instâncias, estruturas e dispositivos conhecidos são mostrados na forma de diagrama
- 20 de blocos para facilitar a descrição de uma ou mais modalidades.

- Como usado nesse pedido, os termos "componente", "sistema", e semelhantes se referem a uma entidade relacionada a computador, seja hardware, uma combinação de
- 25 hardware e software, software, ou software em execução. Por exemplo, um componente pode ser, mas não é limitado a ser, um processo executando em um processador, um processador, um objeto, um executável, um fluxo de execução, um programa, e/ou um computador. Um ou mais componentes podem
- 30 residir dentro de um processo e/ou de um fluxo de execução e um componente pode estar localizado em um computador e/ou distribuído entre dois ou mais computadores. Além disso, esses componentes podem executar a partir de diversos meios



legíveis por computador tendo diversas estruturas de dados armazenadas nos mesmos. Os componentes podem se comunicar por intermédio de processos locais e/ou remotos tal como de acordo com um sinal tendo um ou mais pacotes de dados (por exemplo, dados a partir de um componente interagindo com outro componente em um sistema local, sistema distribuído, e/ou através de uma rede tal como a Internet com outros sistemas por intermédio do sinal).

Além disso, várias modalidades são descritas aqui em conexão com uma estação de assinante. Uma estação de assinante também pode ser chamada de um sistema, uma unidade de assinante, uma estação móvel, aparelho móvel, estação remota, ponto de acesso, estação base, terminal remoto, terminal de acesso, terminal de usuário, agente de usuário, ou equipamento de usuário. Uma estação de assinante pode ser um telefone celular, um telefone sem fio, um telefone Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP), uma estação de loop local sem fio (WLL), um assistente pessoal digital (PDA), um dispositivo portátil tendo capacidade de conexão sem fio, ou outro dispositivo de processamento conectado a um modem sem fio.

Além disso, vários aspectos ou características aqui descritas podem ser implementados como um método, equipamento, ou artigo de fabricação utilizando técnicas de programação e/ou engenharia padrão. O termo "artigo de fabricação" como aqui usado tem o propósito de abranger um programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo legível por computador, portadora, ou meios. Por exemplo, meios legíveis por computador podem incluir, mas não são limitados aos dispositivos de armazenamento magnéticos (por exemplo, disco rígido, disquete, fitas magnéticas, etc.), discos óticos (por exemplo, disco a laser (CD), disco versátil digital (DVD), etc.), cartões



inteligentes, dispositivos de memória flash (por exemplo, cartão, bastão, unidade de teclas, etc.).

Com referência agora aos desenhos, a Figura 1 ilustra um grupo de N blocos de recursos de sistema 100 para facilitar o entendimento de uma forma em que diversas modalidades aqui apresentadas podem operar. Tais blocos de sistema 100 podem ser, por exemplo, partições de tempo, frequências, partições de código, uma combinação dos precedentes, etc. Uma descrição geral de um subconjunto de tais blocos pode ser, por exemplo, uma lista de índice de blocos, tal como uma lista de blocos atribuídos a um usuário específico. Por exemplo, uma lista de índice tal como {2, 3, 10, 11, 12, 13} poderia ser empregada para representar que é atribuído ao usuário tais blocos. Alternativamente, um arranjo Booleano pode ser empregado para descrever a mesma atribuição, tal como um conjunto de N bits {01100000011110}. Sistemas convencionais empregando tais mecanismos de atribuição realizarão despesas significativas ao fazer isso, embora com diferentes propriedades. Por exemplo, uma lista de índice de blocos pode ser substancialmente mais dispendiosa com relação a um número de bits exigidos para transportar tais atribuições à medida que um subconjunto de blocos a serem atribuídos cresce em tamanho. O arranjo Booleano, por outro lado, 25
exibe um gasto de certo modo fixo independente do número de 1 e 0, mas o gasto é relativamente grande, especialmente à medida que cresce N.

Adicionalmente, nos casos onde as atribuições são limitadas aos conjuntos contíguos de blocos, ou recursos, tais atribuições podem ser sinalizadas mediante indicação de um primeiro bloco na atribuição e um número total de blocos na atribuição. Por exemplo, uma atribuição de índice de bloco tal como {11, 12, 13, 14, 15} pode ser sinalizada 30



como {11, 5}, onde "11" representa um primeiro bloco a ser atribuído a um determinado usuário e "5" representa o número total de blocos contíguos a serem atribuídos, dos quais 11 é o primeiro bloco. Ainda adicionalmente, se um ordenamento dos usuários é conhecido, então o sinal de atribuição pode ser transmitido sem informação de usuário. Por exemplo, apenas um número de blocos sendo atribuído, precisa ser sinalizado desde que todos os usuários tenham conhecimento das atribuições para todos os outros usuários.

10 Por exemplo, se as atribuições para os usuários 1-3 são representadas por {usuário 1:1-5}, {usuário 2:6-7}, e {usuário 3:8-12}, e se todos os usuários têm conhecimento de seus números de usuário respectivos, tal atribuição pode ser gravada como {5, 2, 5}. Contudo, esse arranjo requer

15 que todos os usuários no sistema tenham conhecimento das atribuições para todos os outros usuários uma vez que, por exemplo, o usuário 2 não pode saber que sua atribuição começa com o bloco 6 a menos que ele saiba que ao usuário 1 foram atribuídos os blocos 1-5. Desse modo, pode ser visto

20 que os sistemas empregando tais métodos convencionais de atribuição de recursos de sistema podem ser dispendiosos em termos de implementação e podem incorrer em um fardo substancial sobre os recursos de transmissão do sistema nos quais eles são implementados. Como será visto os sistemas e

25 métodos descritos aqui facilitam a superação de tais fardos convencionais.

A Figura 2 é uma ilustração de uma tabela de canal 200 que pode ser empregada em um sistema de rede sem fio para facilitar a atribuição de recursos de sistema (por exemplo, canais de transmissão, partições de tempo, partições de código, frequências, etc.), que compreendem uma pluralidade de usuários (por exemplo, dispositivos) e suas atribuições de recursos respectivas. Tal tabela 200

30

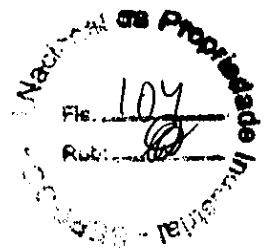


pode ser conhecida de todos os usuários, que podem empregar os índices da tabela de canal para interpretar mensagens de atribuição. Por exemplo, de acordo com a tabela 200, uma atribuição tal como {usuário 1: índice 2} pode ser gravada, a qual pode reduzir o custo de sinal de atribuição em comparação com as técnicas de arranjo Booleano e/ou de índice de blocos. A tabela a seguir apresenta um sumário de características de mecanismo de atribuição convencional com suas vantagens e conseqüências relativas.

<i>Método</i>	<i>Restritiva</i>	<i>Custo</i>	<i>Todos os usuários devem ver todas as atribuições</i>
Lista de índice de bloco	Não	Elevado	Não
Bloco contíguo	Sim	Médio	Não
Arranjo Booleano	Não	Elevado	Não
Ordem de usuários conhecidos	Sim	Baixo	Sim
Tabela de canal	Sim	Médio	Não

Desse modo, pode ser visto que esquemas de alocação de atribuição típicos não proporcionam um mecanismo que é barato e não restritivo e que não requer que todos os usuários em um sistema vejam as atribuições de todos os usuários.

A Figura 3 ilustra um grupo de blocos de recurso 300 que podem ser alocados a uma pluralidade de usuários. Tais recursos podem incluir, por exemplo, canais de sistema, partições de tempo, freqüências, partições de código, e semelhante. De acordo com uma modalidade, atribuições aderentes (por exemplo, atribuições que são



válidas até que um sinal de atribuição adicional seja recebido) podem ser empregadas para atribuir recursos de sistema, por exemplo, em redes de comunicação sem fio (por exemplo, OFDM, OFDMA, CDMA, TDMA, GSM, etc.). Tais

5 atribuições também podem ser restritivas, de tal modo que a despesa de sinal é reduzida em um custo de limitar a habilidade para atribuir arbitrariamente conjuntos de blocos de recurso. Para superar tais limitações enquanto

10 suplementares podem ser empregadas para gerenciar os recursos de sistema e satisfazer às necessidades de recurso dos usuários. Por exemplo, os blocos de recurso 300 podem compreender um primeiro conjunto de bloco 302 que contém blocos 1-4 que são atribuídos ao usuário 1. Ao usuário 2

15 pode ser atribuído um segundo conjunto de blocos 304 que compreende blocos 5 e 6. Finalmente, os blocos 7-9 podem compreender um conjunto de blocos 306 que consiste em blocos não usados. Pode ser determinado que as exigências do usuário 1 aumentaram até um ponto em que o usuário 1

20 requer blocos de recursos adicionais. De acordo com esse aspecto, uma atribuição suplementar pode ser gerada que pode aumentar a atribuição atual do usuário 1 mais propriamente do que substituir completamente a mesma. Por exemplo, um bit de designação pode ser incorporado na

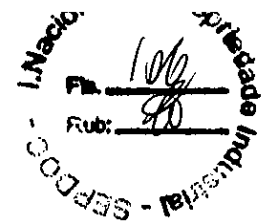
25 atribuição suplementar para indicar a atribuição como atribuição suplementar de modo que um dispositivo receptor pode reconhecer a mesma como tal. Se o bit de designação é definido como "suplementar", então um canal ou recurso descrito pela mensagem pode ser adicionado à atribuição

30 previamente mantida do usuário. Se o bit de designação não é ajustado como "suplementar", então a mensagem pode ser considerada como substituindo a atribuição anterior. Será considerado por aqueles versados na técnica que outros



métodos de designação de mensagem com relação às atribuições de complementar/não-suplementar podem ser empregadas, e que as modalidades aqui descritas não são limitadas ao emprego de um bit de designação, mas, mais propriamente podem utilizar qualquer mecanismo de designação adequado, seja implícito ou explícito.

Por exemplo, atribuição aderente inicial do usuário 1 pode ser representada como {1, 2, 3, 4: 0}, onde "0" indica uma atribuição não-suplementar e os canais 1-4 são atribuídos. Adicionalmente, para aliviar a despesa de transmissão de sinal nos casos onde os canais atribuídos são contíguos, tal atribuição não-suplementar pode ser representada como {1, 4: 0} onde o primeiro número inteiro "1" representa um primeiro canal designado, e o segundo número inteiro "4" representa uma extensão dos canais designados. Se os canais suplementares devem ser atribuídos para o usuário 1, por exemplo, devido às necessidades aumentadas do usuário e semelhante, então uma atribuição suplementar pode ser gerada e transmitida ao usuário 1. Por exemplo, {7, 8, 9: 1} pode representar que os canais 7, 8 e 9 devem ser adicionalmente atribuídos ao usuário 1. Nesse exemplo, o bit de designação é ajustado em "1" para indicar que a atribuição é suplementar e não deve simplesmente substituir a atribuição de canais 1-4 anteriores do usuário 1, mas, mais propriamente aumentar tal atribuição. Adicionalmente, devido ao fato dos canais adicionais 7-9 serem contidos, a atribuição suplementar pode ser expressa como {7, 3:1}, onde 7 é a primeira atribuição de canal suplementar, e a extensão dos canais suplementares contíguos a serem atribuídos é 3. De acordo com esse aspecto mencionado por último, overhead de sinal de atribuição pode ser adicionalmente reduzido em comparação com os sistemas convencionais (por exemplo, tendo que

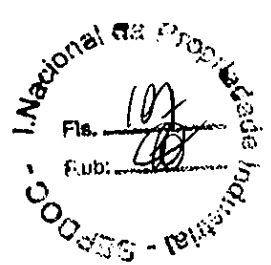


transmitir um segundo sinal volumoso tal como {1, 2, 3, 4, 7, 8, 9: 0}).

Em outros aspectos, uma atribuição suplementar pode funcionar como atribuição decremental, aquela que
5 reduz os recursos atribuídos, isso pode ser feito mediante transmissão de uma atribuição com o flag suplementar ajustado, mas que identifica um recurso existente ou recursos já atribuídos ao usuário. Desse modo, o usuário receberá a atribuição suplementar, e reduz seus recursos.
10 Essa abordagem permite o uso de uma mensagem de mesmo formato para atribuições suplementares que aumentam e diminuem alocações de recursos. Isso economiza o overhead de novas atribuições, enquanto ao mesmo tempo não requer processamento de desatribuição, implícito por um usuário.

15 Por exemplo, um usuário recebe uma atribuição aderente inicial que pode ser representada como {1, 2, 3, 4: 0}, onde "0" indica uma atribuição não-suplementar e canais 1-4 são atribuídos. Então o usuário 1 recebe uma atribuição suplementar, por exemplo, {3:1} pode representar
20 que os canais 3 e 4 estão sendo mantidos como atribuídos ao usuário 1, e os outros canais 1 e 2, e estão sendo retirados do usuário 1. Nesse exemplo, o bit de designação é ajustado em "1" para indicar que a atribuição é suplementar e não deve simplesmente substituir a atribuição
25 anterior do usuário 1 dos canais 1-4. Alternativamente, a atribuição suplementar {3:1} pode representar que os canais 1-3 estão sendo mantidos para o usuário 1, enquanto que o canal 4 está sendo removido.

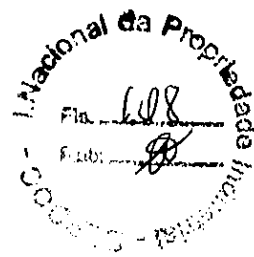
De acordo com um aspecto relacionado, permissão
30 de transmissão de atribuição suplementar pode ser predicada na validação de uma atribuição prévia a um usuário (por exemplo, recebimento de alguns dados de validação, tal como uma mensagem de verificação indicando decodificação de



seqüência ou pacote bem-sucedida através de um link reverso, uma confirmação de recebimento ou decodificação bem-sucedida através de um link direto, etc.). Em tal modo, uma rede pode validar uma atribuição do usuário antes de
5 complementar tal atribuição.

A Figura 4 é uma ilustração de uma série de atribuições não-persistentes (por exemplo, não-aderentes) feitas com o passar do tempo. As freqüências são ilustradas com o tipo de recurso de sistema sendo atribuído, embora
10 recursos de sistema que podem ser atribuídos não são limitados desse modo. De acordo com a figura, a um primeiro usuário, U1, é atribuída freqüência A no tempo 1. No tempo 2, a freqüência A pode ser reatribuída ao usuário 2, em parte porque a atribuição inicial não é uma atribuição
15 aderente. A freqüência C é ilustrada como sendo atribuída ao usuário 3 durante o tempo 1 e o tempo 2. Contudo, devido ao fato da atribuição da freqüência C para o usuário 3 não ser uma atribuição aderente, a retenção da freqüência C do usuário 3 pode exigir atribuições separadas em cada tempo 1
20 e tempo 2, resultando em aumentos indesejáveis em overhead de sinal de atribuição, o que por sua vez pode afetar prejudicialmente os recursos do sistema. Desse modo, um sistema empregando atribuições não-aderentes exigiria n diferentes mensagens de atribuição por quadro de tempo para
25 atribuir n freqüências disponíveis aos N usuários.

A Figura 5 é uma ilustração de uma série de atribuições persistentes, ou "aderentes" ("sticky") 500 feitas com o passar do tempo, tal como pode ser empregado com relação às várias modalidades aqui descritas. Por
30 exemplo, um primeiro conjunto de atribuições pode ser transmitido aos usuários 1-N durante um primeiro quadro de tempo, e tais atribuições podem persistir até que uma ou mais atribuições subseqüentes sejam transmitidas para um ou



mais usuários individuais. Desse modo, o primeiro conjunto de N atribuições pode ser suficiente para prover atribuições de recursos de sistema a todos os usuários até que uma mudança em tais atribuições seja pretendida e/ou
5 necessária (por exemplo, devido às necessidades do usuário, disponibilidade de largura de banda, etc.). A um usuário subsequente tal como U6 pode ser atribuída a frequência D se tal frequência se tornar disponível, como ilustrado em t3. Dessa maneira, um número menor de mensagens de
10 atribuição precisa ser transmitido através de uma rede do que quando se empregam atribuições não-aderentes.

Adicionalmente, recursos de sistema disponíveis podem ser atribuídos a qualquer usuário 1-N se o usuário precisar de recursos adicionais. Por exemplo, pode ser
15 determinado que U5 requer disponibilidade de frequência adicional em algum momento durante a comunicação através de uma rede, além da frequência E. Uma mensagem de atribuição subsequente pode ser transmitida para U5 para indicar que as frequências E e F são atribuídas U5. Além disso, em
20 conexão com as várias modalidades detalhadas aqui, tal mensagem de atribuição adicional pode ser uma atribuição suplementar para aliviar o consumo de recursos de rede ao reatribuir frequências ao U5.

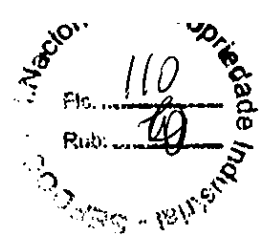
Além disso, uma atribuição suplementar pode
25 funcionar como atribuição decremental. Por exemplo, com relação à U5, algum tempo após serem atribuídas às frequências E e F, pode ser decidido remover um recurso. Como tal, uma atribuição suplementar identificando a frequência F. U5 interpretaria tal mensagem como uma
30 desatribuição da frequência E, e pararia de utilizar ou de esperar comunicação na frequência E.

A Figura 6 é uma ilustração de um sistema 600 que facilita o emprego de atribuições suplementares para alocar



recursos de sistema de uma maneira que reduz as exigências de transmissão e/ou overhead de sistema mediante redução do tamanho de sinal. O sistema 600 pode compreender um componente de atribuição 602 que controla alocação de recurso de sistema (por exemplo, canal, frequência, partição de tempo, partição de código, etc.). O componente de atribuição 606 compreende um componente aderente 604, que gera atribuições aderentes que podem ser persistidas em tempo até que informação de atribuição subsequente seja recebida por um usuário (por exemplo, dispositivo). O componente de atribuição 602 compreende adicionalmente um componente suplementar 606 que gera atribuições suplementares para repartir recursos do sistema de acordo com as necessidades do usuário à medida que elas mudam. Adicionalmente, o complemento suplementar 606 pode ser utilizado para desatribuir recursos já atribuídos a um ou mais dispositivos de usuário 610. Por exemplo, uma atribuição suplementar pode identificar um recurso a partir do qual os outros recursos que são desatribuídos são inferidos, com base em um algoritmo predeterminado, ou identificam explicitamente os recursos restantes ou desatribuídos.

De acordo com um exemplo, Ao dispositivo de usuário 610 pode ser inicialmente atribuído um subconjunto de recursos disponíveis, tal como {1, 3, 4, 6: 0}. O dispositivo de usuário 610 pode então requerer recursos adicionais e pode ser determinado que um bloco de recursos ou canal, 2, está disponível. De acordo com uma modalidade, uma atribuição suplementar {2, 1: 1} pode ser gerada e transmitida para o usuário para adicionar recursos começando com o bloco 2 e tendo um comprimento de 1 (por exemplo, canal 2). Dessa maneira, o sistema 600 não precisa



retransmitir uma mensagem de atribuição completa volumosa (por exemplo, {1, 2, 3, 4, 6: 0}).

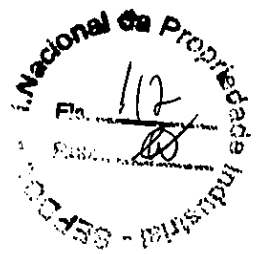
De acordo com outro exemplo, a um usuário podem ser atribuídos recursos 1-4 pelo componente de atribuição 5 602 através de uma atribuição tal como {1, 4: 0} (por exemplo, utilizando um arranjo de índice de bloco, atribuição contígua, etc.) ou semelhante. Mediante um aumento nas exigências de recursos de usuário, recursos adicionais podem ser atribuídos ao usuário através de uma 10 mensagem de atribuição suplementar. Uma abordagem convencional poderia submeter outra vez uma mensagem de atribuição completamente nova tal como {1, 5: 0} para adicionar o bloco de recurso 5 à lista de recursos atribuídos para o usuário. Alternativamente, uma atribuição 15 suplementar pode ser gerada pelo componente suplementar, tal como {5, 1: 1}. Contudo, o bloco de recurso 5 deve estar disponível para o sistema convencional poder empregar o formato de mensagem reduzido da atribuição contígua para os recursos 1-5, como denotado aqui pelos colchetes (por 20 exemplo, "[]"). No caso do bloco de recurso 5 estar sujeito a uma atribuição aderente a outro sistema de usuário 600 (por exemplo, não disponível) se pode permitir atribuição suplementar de recursos em custo de overhead reduzido mesmo quando os recursos não são contíguos. Desse modo, onde 25 recursos não-contíguos estão disponíveis, um sistema convencional exigiria que uma nova mensagem de atribuição dispendiosa tal como {1, 2, 3, 4, 6: 0} fosse gerada e transmitida para o usuário para atribuir recursos 1, 2, 3, 4, e 6. Ao contrário, o componente suplementar 606 pode 30 gerar uma mensagem de atribuição suplementar tal como {6,1: 1}, que indica que os recursos atribuídos do usuário estão sendo aumentados por uma alocação de recurso começando com o recurso 6 e tendo um comprimento de vetor de 1. A



atribuição de recurso suplementar pode ser então transmitida para uma ou mais estações base 608 para o dispositivo de usuário 610.

De acordo com ainda outro exemplo, um usuário que
5 está em um estágio inicial de um evento de comunicação pode requerer um número de blocos de recursos de sistema. Por exemplo, os blocos 3, 4, 7, e 8 podem ser determinados como estando disponíveis pelo componente de atribuição 602. Em tal caso, duas mensagens simples podem ser simultaneamente
10 geradas e/ou transmitidas para atribuir os canais ao usuário. Por exemplo, as mensagens podem ser representadas como [3,2:0] e [7,2:1]. Desse modo, o componente aderente 604 pode gerar uma mensagem de atribuição inicial e o componente suplementar 606 pode gerar uma atribuição
15 suplementar que pode ser transmitida simultaneamente ao usuário para atribuir canais não-contíguos 3, 4, 7, e 8 ao usuário com custo reduzido para sistema 600. Será considerado que os sistemas e/ou métodos detalhados aqui de acordo com as várias modalidades podem ser empregados em
20 conjunto com sistemas que empregam atribuições não-aderentes assim como atribuições aderentes.

A Figura 7 ilustra um sistema 700 que facilita a provisão de atribuições de recursos suplementares aos usuários de uma rede de comunicação para reduzir o custo de
25 overhead de sinal de atribuição. O sistema 700 compreende um componente de atribuição 702 que pode gerar atribuições de recurso para os usuários. O componente de atribuição 702 compreende um componente aderente, 704, que pode gerar seletivamente atribuições aderentes (por exemplo,
30 persistente) para os usuários, em que tais atribuições são mantidas até que um sinal de atribuição não-suplementar subsequente reajuste as atribuições de recursos do usuário. O componente de atribuição 702 pode gerar atribuições não-



aderentes se desejado, enquanto que o uso de atribuições aderentes pode facilitar a redução de overhead do sistema mediante diminuição do número de mensagens de atribuição exigidas para se alocar recursos aos usuários da rede.

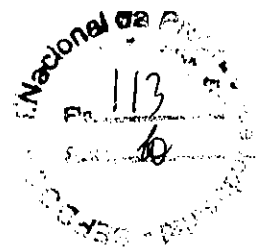
- 5 Quando as atribuições tiverem sido designadas para os usuários da rede pelo componente de atribuição 702 e/ou componente aderente 704, um componente suplementar 706 pode gerar atribuições suplementares conforme necessário para alocar recursos adicionais a um ou mais usuários.
- 10 Adicionalmente, o componente suplementar 706 pode ser utilizado para desatribuir recursos já atribuídos a um ou mais dispositivos de usuário 710. Por exemplo, uma atribuição suplementar pode identificar um recurso a partir do qual os outros recursos que são desatribuídos são
- 15 inferidos, com base em um algoritmo predeterminado, ou explicitamente identificar os recursos restantes ou desatribuídos.

O sistema 700 pode compreender adicionalmente memória 712 que é acoplado operativamente ao componente de

20 atribuição 702 e que armazena informação relacionada aos dispositivos de usuário 710, recursos de sistema, suas atribuições, e qualquer outra informação adequada relacionada a prover alocação dinâmica de recursos de sistema (por exemplo, canais, frequências, partições de

25 tempo, partições de código, etc.) para um ou mais usuários. Um processador 714 pode ser conectado operativamente ao componente de atribuição 702 (e/ou memória 712) para facilitar análise de informação relacionada à geração de atribuições de recurso e semelhante. Deve ser considerado

30 que o processador 714 pode ser um processador dedicado a analisar e/ou gerar informação recebida pelo componente de atribuição 702, um processador que controla um ou mais componentes do sistema 700, e/ou um processador que analisa



e gera informação recebida pelo componente de atribuição 702 e controla um ou mais componentes do sistema 700.

A memória 712 adicionalmente pode armazenar protocolos associados à geração de atribuições
5 suplementares e/ou não-suplementares, etc., de tal modo que o sistema 700 pode empregar protocolos e/ou algoritmos armazenados para obter atribuição suplementar de recursos de sistema conforme descrito aqui. Será considerado que os componentes de armazenamento de dados (por exemplo,
10 memória) descritos aqui podem ser memória volátil ou memória não-volátil, ou podem incluir memória volátil e não-volátil. Como ilustração, e não limitação, memória não-volátil pode incluir memória de leitura (ROM), ROM programável (PROM), ROM eletricamente programável (EPROM),
15 ROM eletricamente apagável (EEPROM), ou memória flash. Memória volátil pode incluir memória de acesso aleatório (RAM), que atua como memória cache externa. Como ilustração e não como limitação, RAM está disponível em muitas formas tais como RAM síncrona (SRAM), RAM dinâmica (DRAM), DRAM
20 síncrona (SDRAM), SDRAM de taxa de dados dupla (DDR SDRAM), SDRAM aperfeiçoada (ESDRAM), DRAM Synchlink (SLDRAM), e RAM Rambust direta (DRRAM). A memória 712 dos sistemas e métodos em questão se destina a compreender, sem ser limitada a esses e quaisquer outros tipos adequados de
25 memória.

A Figura 8 é uma ilustração de um sistema 800 que facilita a geração de atribuições suplementares para atribuir recursos de sistema aos usuários de uma rede de comunicação enquanto aliviando os custos de alocação de
30 recursos. O sistema 800 compreende um componente de atribuição 802 que gera sinais de atribuição de recursos para transmissão através de uma ou mais estações base 808 para um ou mais dispositivos de usuário de rede 810. Tais



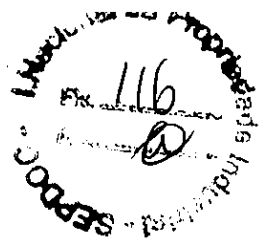
atribuições podem ser não aderentes (por exemplo, geradas durante cada quadro de tempo). O componente de atribuição compreende um componente aderente, 804, que gera atribuições aderentes não suplementares, ou persistentes, para os dispositivos 810, onde tais atribuições de recurso são persistentes para o dispositivo 810 do usuário até que uma mensagem de atribuição não suplementar subsequente seja transmitida para o usuário específico. Mediante transmissão de atribuições persistentes, o componente aderente 804 pode facilitar a redução de um número de mensagens de atribuição que precisam ser enviadas para os usuários de uma rede. Para reduzir adicionalmente os custos de transmissão e o tamanho da mensagem de atribuição, o componente de atribuição 802 pode compreender um componente suplementar 806 que gera mensagens de atribuição suplementares como descrito com relação às figuras precedentes. Adicionalmente, o componente suplementar 606 pode ser utilizado para desatribuir recursos já atribuídos a um ou mais dispositivos de usuário 610. Por exemplo, uma atribuição suplementar pode identificar um recurso a partir do qual os outros recursos que são desatribuídos são inferidos, com base em um algoritmo predeterminado, ou identificam explicitamente os recursos restantes ou desatribuídos.

Tais mensagens de atribuição suplementar podem compreender um bit de designação que informa um dispositivo receptor 810 de que a mensagem na realidade é suplementar e deve aumentar, ou desatribuir dependendo dos recursos identificados, as atribuições de recurso existentes para o dispositivo 810 mais propriamente do que apenas substituir tais recursos existentes. Por exemplo, um bit de designação pode ser anexado a uma mensagem de atribuição pelo componente de atribuição 802, de tal modo que uma mensagem



na qual o valor de bit de designação é "0" pode indicar que a mensagem de atribuição é uma atribuição aderente padrão de tal modo que as atribuições compreendidas desse modo devem substituir as atribuições existentes. Adicionalmente, se o bit de designação tem um valor de "1", tal pode indicar que a mensagem de atribuição é uma mensagem de atribuição suplementar e as atribuições na mesma devem ser adicionadas às atribuições de recursos existentes. Como será considerado por aqueles versados na técnica, o bit de designação pode ser projetado para prover uma indicação de status ativo baixo suplementa/não-suplementar, pelo que um bit de designação de "1" (por exemplo, alto) pode indicar status não-suplementar enquanto um valor zero pode indicar status suplementar, conforme desejado com relação aos objetivos de projeto de sistema e semelhante.

O sistema 800 pode compreender adicionalmente uma memória 812 e um processador 814 conforme detalhado acima com relação à Figura 7. Além disso, um componente AI 816 pode ser associado operativamente ao componente de atribuição 802 e pode fazer inferências com relação à alocação de recurso em relação às considerações de custo de overhead, etc. Como aqui usado, o termo "inferir" ou "inferência" se refere geralmente ao processo de raciocinar sobre ou inferir estados do sistema, ambiente, e/ou usuário a partir de um conjunto de observações conforme capturadas por intermédio de eventos e/ou dados. Inferência pode ser empregada para identificar um contexto ou ação específica, ou pode gerar uma distribuição de probabilidade em relação a estados, por exemplo. A inferência pode ser probabilística - isto é, a computação de uma distribuição de probabilidade em relação a estados de interesse com base em uma consideração de dados e eventos. Inferência também pode se referir às técnicas empregadas para compor eventos



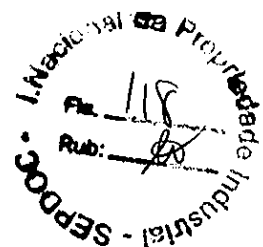
de nível superior a partir de um conjunto de eventos e/ou dados. Tais resultados de inferência na construção de novos eventos ou ações a partir de um conjunto de eventos observados e/ou dados de eventos armazenados, sejam ou não os eventos relacionados em proximidade temporal estreita, e se os eventos e os dados são provenientes de uma ou várias fontes de dados e eventos.

A Figura 9 ilustra um sistema 900 que facilita a atribuição de recursos de sistema a um usuário com o custo de overhead mínimo. O sistema 900 compreende um componente de atribuição 902 que pode atribuir recursos, tais como frequências, canais, partições de tempo de transmissão, etc., a um ou mais dispositivos de usuário 910 por intermédio de uma ou mais estações base 908 em uma rede de comunicações. O componente de atribuição 904 pode compreender um componente aderente que provê atribuições não-suplementares e um componente suplementar 906 que pode gerar atribuições suplementares conforme descrito aqui com relação às figuras anteriores. O componente de atribuição 902 é adicionalmente acoplado operativamente a cada um de: memória 912, processador 914, e componente AI 916, cada um dos quais pode por sua vez ser acoplado operativamente ao outro. Adicionalmente, o componente suplementar 906 pode ser utilizado para desatribuir recursos já atribuídos a um ou mais dispositivos de usuário 910. Por exemplo, uma atribuição suplementar pode identificar um recurso a partir do qual os outros recursos que são desatribuídos são inferidos, com base em um algoritmo predeterminado, ou explicitamente identificar os recursos restantes ou desatribuídos.

O componente de atribuição 902 pode compreender adicionalmente um componente de verificação 918 que recebe dados de validação a partir de um ou mais dispositivos de

Com referência às Figuras 10-12, metodologias relacionadas à geração de atribuições de recursos suplementares de sistema são ilustradas. Por exemplo, as metodologias podem se relacionar às atribuições suplementares em um ambiente OFDM, um ambiente OFDMA, um ambiente CDMA, ou qualquer outro ambiente sem fio adequado. Embora, para fins de simplicidade de explanação, as metodologias sejam mostradas e descritas como uma série de ações deve-se entender e considerar que as metodologias não são limitadas pela ordem de ações, ou algumas ações podem, de acordo com uma ou mais modalidades, ocorrer em diferentes ordens e/ou simultaneamente com outras ações a partir daquela mostrada e descrita aqui. Por exemplo, aqueles versados na técnica entenderão e considerarão que uma metodologia poderia ser alternativamente representada

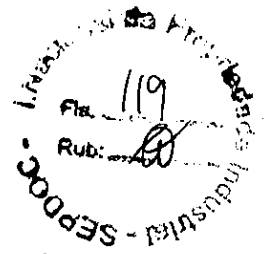
Com referência às Figuras 10-12, metodologias relacionadas à geração de atribuições de recursos suplementares de sistema são ilustradas. Por exemplo, as metodologias podem se relacionar às atribuições suplementares em um ambiente OFDM, um ambiente OFDMA, um ambiente CDMA, ou qualquer outro ambiente sem fio adequado. Embora, para fins de simplicidade de explanação, as metodologias sejam mostradas e descritas como uma série de ações deve-se entender e considerar que as metodologias não são limitadas pela ordem de ações, ou algumas ações podem, de acordo com uma ou mais modalidades, ocorrer em diferentes ordens e/ou simultaneamente com outras ações a partir daquela mostrada e descrita aqui. Por exemplo, aqueles versados na técnica entenderão e considerarão que uma metodologia poderia ser alternativamente representada



como uma série de estados ou eventos inter-relacionados, tal como em um diagrama de estado. Além disso, nem todas as ações ilustradas podem ser requeridas para implementar uma metodologia de acordo com uma ou mais modalidades.

5 Com referência agora apenas à Figura 10, uma metodologia 1000 para gerar e prover atribuições de recursos suplementares de sistema aos usuários de uma rede sem fio. A metodologia 1000 pode permitir o uso de técnicas eficientes de atribuição de canal enquanto evitando
10 limitações principais de tais técnicas. Através da utilização das atribuições de recursos suplementares, uma rede pode equiparar uma atribuição de recurso do usuário às necessidades do usuário e permitir que a rede otimize a utilização de recursos do sistema, mesmo quando
15 subconjuntos de recursos atribuíveis são limitados pelo formato da mensagem de atribuição. Adicionalmente, mediante uso de mensagens de atribuição suplementar para aumentar ou diminuir recursos atribuídos, o método 1000 pode reduzir um número de mensagens de atribuição e de desatribuição
20 exigidas para serem comunicadas para se obter a alocação de recursos desejada.

Para facilitar a utilização de atribuições de recursos suplementares, em 1002, atribuições de recursos iniciais podem ser geradas e transmitidas para um ou mais
25 dispositivos de usuário por toda a rede. Por exemplo, as atribuições podem ser atribuições não-suplementares de recursos tais como frequências de rede, canais, partições de tempo, etc. Adicionalmente tais atribuições podem ser atribuições aderentes para facilitar a minimização de um
30 número de atribuições totais que precisam ser transmitidas através da rede com o passar do tempo. Quando as atribuições tiverem sido transmitidas para os usuários da rede, a rede pode ser monitorada para determinar se



quaisquer usuários precisam de recursos adicionais, ou se os recursos devem ser reduzidos, em 1004. Em uma determinação de que o usuário requer atribuição de recurso além das atribuições existentes do usuário, ou que os recursos de um usuário precisam ser reduzidos, uma atribuição suplementar pode ser gerada para o usuário e transmitida para o dispositivo de comunicação do usuário em 1006. Quando a atribuição suplementar tiver sido transmitida, o método pode reverter para 1004, para monitoração continuada e/ou determinação de se recursos adicionais são exigidos por quaisquer usuários, ou se recursos existentes devem ser desatribuídos, o que pode então ativar a geração e transmissão de atribuições de recursos suplementares adicionais em 1006.

Por exemplo, ao usuário pode inicialmente ser atribuídos os blocos de recurso 1-5 em 1002. Se o usuário requer recursos adicionais, a determinação em 1004 pode detectar tal exigência, e em 1006 tais atribuições de recurso são geradas de uma maneira que facilita a redução de overhead do sistema com relação ao tamanho de mensagem de atribuição, etc. Por exemplo, a geração de uma atribuição suplementar pode compreender primeiramente determinar quais recursos (e/ou blocos de recursos) estão disponíveis. Mediante tal avaliação, uma atribuição suplementar pode ser gerada e pode ser indicada como flag como tal para permitir que a rede e/ou o dispositivo receptor identifique a atribuição como suplementar. Por exemplo, se for determinado que os blocos de recurso 11 e 12 estão disponíveis para atribuição para o usuário, então uma mensagem suplementar, atribuindo apenas os blocos 11 e 12, pode ser gerada em 1106. A mensagem pode ser adequadamente indicada como "suplementar" para garantir que os blocos 11 e 12 sejam adicionados como blocos atribuídos



1-5 mais propriamente do que substituir tais blocos. No caso de uma atribuição decremental, uma determinação 1004 pode detectar uma necessidade de reduzir recursos e então em 1006 tais desatribuições de recurso podem ser transmitidas como uma atribuição suplementar.

Mensagem de atribuição e indicação pode ser facilitada mediante anexação de um bit de designação a todas as mensagens de atribuição, sejam suplementares ou não-suplementares, de tal modo que o valor do bit de designação informa o dispositivo receptor e/ou a rede de que a designação em questão deve substituir uma atribuição existente ou deve aumentar a mesma. Por exemplo, um bit de designação tendo um valor de "0" pode indicar que a atribuição é não-suplementar, enquanto que um valor de "1" pode indicar que a atribuição é suplementar. Será considerado que os valores do bit de designação podem ser invertidos, desde que tais valores sejam empregados consistentemente para denotar cada um de dois status possíveis de uma mensagem de atribuição (por exemplo, suplementar e não-suplementar). Além disso, a designação de uma atribuição como tal não é limitada ao emprego de um bit de designação, mas, mais propriamente pode ser realizada utilizando qualquer indicador (indicadores) adequado (por exemplo, uma sequência de bits, um prefixo de mensagem, um flag em um cabeçalho de mensagem, etc.).

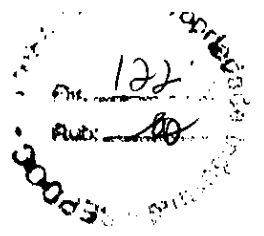
De acordo agora com a Figura 11, uma metodologia 1100 para gerar e transmitir atribuições suplementares para um usuário em um ambiente de rede sem fio é ilustrada. Em 1102, alocações de recursos iniciais podem ser transmitidas para os usuários da rede. Por exemplo, mensagens de atribuição não-suplementares podem ser geradas e transmitidas para dispositivos de usuário individuais, que não precisa tomar conhecimento das atribuições para outros



dispositivos. Em 1104, os dispositivos móveis podem prover um sinal de validação para a rede para verificar decodificação bem-sucedida e aceitação da mensagem de recurso atribuído. Em 1106, uma determinação pode ser feita com relação a se um ou mais dispositivos móveis requerem recursos adicionais de sistema, ou se recursos devem ser desatribuídos a partir do usuário. Se a determinação é que nenhum recurso adicional é exigido, ou deve ser desatribuído, então o método pode terminar.

10 Se, em 1106, for determinado que os recursos adicionais são exigidos, ou devem ser desatribuídos, pelo dispositivo, então em 1108 tais recursos podem ser providos com uma atribuição suplementar. Por exemplo, um dispositivo móvel tal como um telefone celular pode receber uma
15 alocação de recurso inicial em 1102 que permite transmissão de voz. A determinação em 1106 pode indicar que um usuário do dispositivo móvel está tentando transferir uma página da Rede, transmitir uma fotografia digital ou um videoclipe, etc., o que pode requerer largura de banda de transmissão
20 adicional. Desse modo, em 1108, uma atribuição de recursos suplementares pode ser gerada para satisfazer às necessidades de largura de banda do dispositivo, e pode ser transmitida para o dispositivo para satisfazer às necessidades do dispositivo.

25 De acordo com um exemplo relacionado, se o dispositivo inicialmente verificou o recebimento e/ou aceitação de blocos de recurso 100-104 e requer quatro blocos de recursos adicionais, então uma mensagem de atribuição suplementar tal como [X, 4:1] pode ser
30 transmitida para o dispositivo, onde X é um número inteiro representando um primeiro bloco de recurso em um primeiro conjunto contíguo de blocos de recurso disponíveis. Devido ao fato de todas as atribuições de recurso anteriores terem



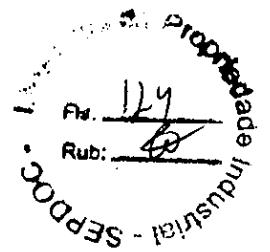
5 sido validadas em 1104, uma lista completa de recursos disponíveis pode ser conhecida para geração e transmissão de atribuição suplementar em 1108. Após transmissão de atribuição suplementar em 1108, o método pode reverter para 1104 para outra iteração de verificação de atribuição, que pode incluir verificação de atribuições suplementares, antes da monitoração de rede para determinar se atribuições suplementares subseqüentes são necessárias para um ou mais usuários em 1106. Será considerado que mensagens de atribuição de recurso suplementar não precisam compreender atribuições de recursos contíguos, mas que tais atribuições podem ser expressas de uma maneira (por exemplo, um arranjo de índice de bloco, etc.) que facilita a geração de uma mensagem de atribuição conveniente e eficaz em termos de custo. Por exemplo, tais mensagens podem ser expressas com dois índices e um bit de designação.

Com referência agora à Figura 12, uma metodologia 1200 para prover atribuições de recursos suplementares para comunicação de dispositivos através de uma rede sem fio. Em 1202, alocações de recursos iniciais podem ser feitas e atribuições podem ser transmitidas para um ou mais dispositivos utilizando a rede. Por exemplo, a um primeiro usuário podem ser atribuídos blocos de recurso por intermédio de uma atribuição aderente não-suplementar tal como {1, 2, 3, 6, 7, 10: 0}, enquanto que a um segundo usuário podem ser atribuídos blocos de recursos de acordo com uma segunda mensagem de atribuição não-suplementar tal como {4, 5, 8: 0}, onde "0" representa um bit de designação identificando a mensagem de atribuição como não-suplementar. Os usuários não precisam ter conhecimento (por exemplo, não precisam ver) as mensagens de atribuição de outros usuários. Em 1204, as mensagens de atribuição podem ser validadas por dispositivos móveis receptores. Por



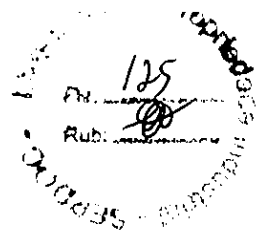
exemplo, uma mensagem de confirmação simples pode ser transmitida para a rede verificando recebimento, decodificação bem-sucedida, e/ou aceitação da mensagem de atribuição. Dessa maneira, a rede pode tomar conhecimento
5 precisamente de quais recursos permanecem disponíveis para atribuição suplementar, etc. Em 1206, uma determinação pode ser feita com relação a quais dispositivos, se for o caso, exigem recursos adicionais do sistema ou devem ter recursos removidos. Se nenhum recurso adicional for exigido ou
10 precisar ser removido, o método pode terminar. Se recursos adicionais são exigidos, ou precisam ser removidos, por um ou mais dispositivos, então a mensagem pode prosseguir para 1208. Por exemplo, o primeiro usuário descrito acima pode exigir três blocos de recursos adicionais para uma operação
15 através da rede. Um formato de mensagem suplementar mais eficiente pode ser inferido em 1208 para prover atribuições suplementares para o primeiro usuário em um custo de overhead mais baixo (por exemplo, com base na análise de custo-benefícios, técnicas de otimização, etc.).

20 Por exemplo, se todas as atribuições de blocos de recursos iniciais tiverem sido validadas como em 1204, então os próximos três blocos de recursos disponíveis podem ser conhecidos como blocos 7, 9, e 11. Uma mensagem de atribuição suplementar compreendendo atribuições desses
25 blocos pode ser representada como {7, 9, 11: 1} e pode ser transmitida ao primeiro usuário em 1210. Contudo, uma mensagem mais eficiente (por exemplo, mensagem mais curta) pode ser {9, 4:1}, a qual transmite atribuições de recursos suplementares de quatro blocos de recursos contíguos
30 começando com o bloco 9. Uma vez que o bloco 10 já está atribuído ao dispositivo do primeiro usuário, não há conflito, e novos blocos 9, 11 e 12 serão adicionalmente atribuídos ao primeiro usuário para satisfazer às



necessidades de recurso do usuário. Inferências podem ser feitas em 1208 (por exemplo, utilizando técnicas de inteligência artificial, técnicas de aprendizado de máquina, etc.) que podem facilitar uma determinação de que a mensagem mais eficiente (por exemplo, mais barata) é desejável, e que tal pode ser selecionado para geração e transmissão em 1210. No caso de uma atribuição decremental, uma determinação 12064 pode detectar uma necessidade de reduzir os recursos e então em 1208 tais desatribuições de recurso podem ser transmitidas como uma atribuição complementar.

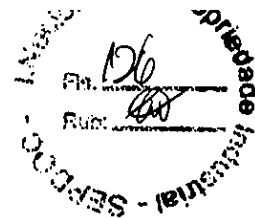
De acordo com um exemplo similar, pode ser determinado em 1204 que um segundo usuário falhou em verificar o recebimento/aceitação de sua mensagem de atribuição inicial. Desde que tais blocos de recurso ainda estejam disponíveis (por exemplo, não foram atribuídos a um terceiro ou subsequente dispositivo de usuário), eles podem ser atribuídos ao primeiro usuário em uma mensagem de atribuição complementar tal como {4, 5, 8:1}. Apenas o primeiro usuário precisa ter conhecimento da atribuição complementar, uma vez que atribuições suplementares podem ser transparentes a todos os usuários, exceto o recebedor, para reduzir ainda mais o overhead de rede, tempo de processamento, etc. Adicionalmente, em 1208, pode ser inferido que a mensagem de atribuição complementar pode ser reduzida para uma atribuição contígua tal como {4, 5:1}, onde "4" representa um primeiro bloco de recursos, "5" representa uma série contígua de blocos que começa com "4", e "1" designa a mensagem como suplementar. Tal é permissível porque é sabido que os blocos 6 e 7 já estão atribuídos ao primeiro usuário, de tal modo que atribuição complementar contígua mais eficiente não conflita com as atribuições existentes do primeiro usuário. Dessa maneira,



interferências feitas em 1208 podem facilitar a geração e transmissão de uma mensagem de atribuição suplementar em 1210 que é mais eficiente em termo de custo com relação às exigências de overhead e/ou tamanho de mensagem de
5 transmissão de atribuição.

A Figura 13 mostra um sistema de comunicação sem fio exemplar 1300. O sistema de comunicação sem fio 1300 ilustra uma estação base e um terminal com a finalidade de brevidade. Contudo, deve ser considerado que o sistema pode
10 incluir mais do que uma estação base e/ou mais do que um terminal, em que estações base adicionais e/ou terminais podem ser substancialmente similares ou diferentes para a estação base e terminal, exemplares, descritos abaixo. Além disso, deve ser considerado que a estação base e/ou o
15 terminal podem empregar os sistemas (Figuras 6-9) e/ou métodos (Figuras 9-12) descritos aqui para facilitar comunicação sem fio entre os mesmos.

Com referência agora à Figura 13, em um downlink, no ponto de acesso 1305, um processador de dados de
20 transmissão (TX) 1310 recebe, formata, codifica, intercala, e modula (ou mapeia em símbolo) os dados de tráfego e provê símbolos de modulação ("símbolos de dados"). Um modulador OFDM 1315 recebe e processa os símbolos de dados e símbolos de piloto e provê um fluxo de símbolos OFDM. Um modulador
25 OFDM 1320 multiplexa os dados e símbolos de piloto nas sub-bandas adequadas; provê um valor de sinal de zero para cada sub-banda não-utilizada, e obtém um conjunto de N símbolos de transmissão para as N sub-bandas para cada período de símbolo OFDM. Cada símbolo de transmissão pode ser um
30 símbolo de dados, um símbolo de piloto, ou um valor de sinal de zero. Os símbolos de piloto podem ser enviados continuamente em cada período de símbolo OFDM. Alternativamente, os símbolos de piloto podem ser



multiplexados por divisão de tempo (TDM), multiplexados por divisão de frequência (FDM), ou multiplexados por divisão de código (CDM). O modulador OFDM 1320 pode transformar cada conjunto de N símbolos de transmissão para o domínio de tempo utilizando um IFFT de N-pontos para obter um símbolo "transformado" que contém N chips de domínio-tempo. O modulador OFDM 1320 tipicamente repete uma parte de cada símbolo transformado para obter um símbolo OFDM correspondente. A parte repetida é conhecida como um prefixo cíclico e é usada para combater dispersão de retardo no canal sem fio.

Uma unidade transmissora (TMTR) 1320 recebe e converte o fluxo de símbolos OFDM em um ou mais sinais analógicos e adicionalmente condiciona (por exemplo, amplia, filtra, e converte ascendentemente em frequência) os sinais analógicos para gerar um sinal de downlink adequado para transmissão através do canal sem fio. O sinal de downlink é então transmitido através de uma antena 1325 para os terminais. No terminal 1330, uma antena 1335 recebe o sinal de downlink e provê um sinal recebido a uma unidade receptora (RCVR) 1340. A unidade receptora 1340 condiciona (por exemplo, filtra, amplia, e converte descendentemente em frequência) o sinal recebido e digitaliza o sinal condicionado para obter amostras. Um demodulador OFDM 1345 remove o prefixo cíclico anexado a cada símbolo OFDM, transforma cada símbolo recebido transformado para o domínio de frequência utilizando um FFT de N-pontos, obtém N símbolos recebidos para as N sub-bandas para cada período de símbolo OFDM, e provê símbolos de piloto recebidos a um processador 1350 para estimação de canal. O demodulador OFDM 1345 recebe adicionalmente uma estimativa de resposta de frequência para o downlink a partir do processador 1350, realiza demodulação de dados nos símbolos de dados



recebidos para obter estimativas de símbolos de dados (que são estimativas dos símbolos de dados transmitidos), e provê as estimativas de símbolos de dados a um processador de dados RX 1355, o qual demodula (isto é, demapeia
5 símbolo), deintercala, e decodifica as estimativas de símbolo de dados para recuperar os dados de tráfego transmitidos. O processamento pelo demodulador OFDM 1345 e processador de dados RX 1355 é complementar ao processamento pelo modulador OFDM 1315 e processador de
10 dados TX 1310, respectivamente, no ponto de acesso 1300.

No uplink, um processador de dados TX 1360 processa os dados de tráfego e provê símbolos de dados. Um modulador OFDM 1365 recebe e multiplexa os símbolos de dados com símbolos de piloto, realiza modulação OFDM, e
15 provê um fluxo de símbolos OFDM. Os símbolos de piloto podem ser transmitidos em sub-bandas que foram atribuídas ao terminal 1330 para transmissão piloto, onde o número de sub-bandas piloto para o uplink pode ser idêntico ou diferente do número de sub-bandas piloto para o downlink.
20 Uma unidade transmissora 1370 então recebe e processa o fluxo de símbolos OFDM para gerar um sinal de uplink, o qual é transmitido pela antena 1335 para o ponto de acesso 1310.

No ponto de acesso 1310, o sinal de uplink a
25 partir do terminal 1330 é recebido pela antena 1325 e processado por uma unidade receptora 1375 para obter amostras. Um demodulador OFDM 1380 processa então as amostras e provê símbolos de piloto, recebidos, e estimativas de símbolos de dados para o uplink. Um
30 processador de dados RX 1385 processa as estimativas de símbolos de dados para recuperar os dados de tráfego transmitidos pelo terminal 1335. Um processador 1390 realiza estimativa de canal para cada terminal ativo



transmitindo no uplink. Múltiplos terminais podem transmitir piloto simultaneamente no uplink em seus conjuntos atribuídos designados de sub-bandas piloto, onde os conjuntos de sub-bandas piloto podem ser entrelaçados.

5 Os processadores 1390 e 1350 orientam (por exemplo, controlam, coordenam, gerenciam, etc.) a operação no ponto de acesso 1310 e terminal 1335, respectivamente. Por exemplo, o processador 1350 pode ser configurado para realizar as funções descritas com relação às Figuras 14 e
10 15. Processadores respectivos 1390 e 1350 podem ser associados às unidades de memória (não mostradas) que armazenam códigos de programa e dados. Os processadores, 1390 e 1350, também podem realizar computações para derivar estimativas de resposta de impulso e frequência para o
15 uplink e downlink, respectivamente.

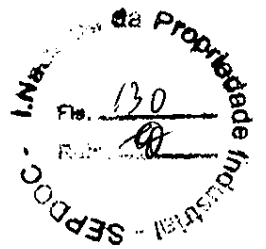
A Figura 14 é uma ilustração de uma metodologia 1400 para processar atribuições de recursos suplementares para determinar se desatribui os recursos em um equipamento de comunicação sem fio. A metodologia 1400 pode permitir o
20 uso de técnicas de atribuição de canal, eficientes enquanto evitando limitações principais de tais técnicas. Através da utilização de atribuições de recursos suplementares, uma rede pode equiparar estreitamente uma atribuição de recurso do usuário às necessidades do usuário e permitir que a rede
25 otimize a utilização dos recursos de sistema, mesmo quando subconjuntos de recursos atribuíveis são limitados pelo formato de mensagem de atribuição. Adicionalmente, mediante uso de mensagens de atribuição suplementar para aumentar ou diminuir os recursos atribuídos, o método 1000 pode reduzir
30 um número de mensagens de atribuição e de desatribuição exigidas para serem comunicadas para se obter uma alocação de recursos, desejada.



Para facilitar a utilização das atribuições de recursos suplementares um usuário determina que uma mensagem de atribuição foi recebida, bloco 1402. Então, é feita uma determinação no sentido de se a mensagem de atribuição é uma mensagem de atribuição padrão ou mensagem de atribuição suplementar, bloco 1404. Em certos aspectos, essa determinação pode ser feita por intermédio da determinação de se o flag suplementar ou bit é ajustado na mensagem de atribuição.

10 Se a atribuição não é suplementar nenhum processamento adicional com relação à desatribuição de recursos precisa ocorrer. Se a atribuição é uma atribuição suplementar, então uma determinação é feita no sentido de se a atribuição suplementar é usada para desatribuir recursos, bloco 1406. Isso pode ser feito mediante determinação de se quaisquer dos recursos identificados pela atribuição suplementar já estão atribuídos ao usuário. Se este for o caso, a atribuição suplementar pode ser considerada como sendo uma desatribuição de alguns recursos.

20 Se a atribuição suplementar não é uma desatribuição de recursos, nenhum processamento adicional com relação à desatribuição de recursos precisa ocorrer. Se a atribuição é uma atribuição suplementar, então os recursos apropriados são desatribuídos, bloco 1408. Isso pode ser determinado pelos recursos explícitos na atribuição suplementar, a partir daqueles recursos que se sobrepõem à atribuição atual. Alternativamente, a determinação pode ser feita por todos os recursos que tem uma ordem lógica, por exemplo, ID de canal ou ID de nó de árvore de canal, que é maior, ou menor, do que a ordem lógica do recurso que é identificado na atribuição suplementar. Além disso, uma desatribuição pode ser



especificada mediante provisão de primeiro e segundo recursos e todos os recursos de uma ordem lógica entre eles devem permanecer, ou ser removidos, após a desatribuição.

A Figura 15 é uma ilustração de um equipamento
5 1500 para processar atribuições de recursos suplementares para determinar se desatribui recursos em um equipamento de comunicação sem fio. Os meios 1502 para determinar se uma mensagem de atribuição recebida é mensagem de atribuição padrão ou mensagem de atribuição suplementar, estão em
10 comunicação com os meios 1504 para determinar se a atribuição suplementar é usada para desatribuir recursos. Isso pode ser feito mediante determinação de se quaisquer dos recursos identificados pela atribuição suplementar já estão atribuídos ao usuário. Se este for o caso, a
15 atribuição suplementar pode ser suposta como uma desatribuição de alguns recursos.

Os meios 1504 estão em comunicação com os meios 1506 para desatribuir os recursos apropriados. Isso pode ser determinado pelos recursos explícitos na atribuição
20 suplementar, a partir daqueles recursos que se sobrepõem à atribuição atual. Alternativamente, a determinação pode ser feita por todos os recursos que têm uma ordem lógica, por exemplo, ID de canal ou ID de nó de árvore de canal, que seja maior, ou menor, do que a ordem lógica do recurso que
25 é identificado na atribuição suplementar. Além disso, uma desatribuição pode ser especificada mediante provisão de primeiro e segundo recursos e todos os recursos de uma ordem lógica entre os mesmos devem permanecer, ou ser removidos, após a desatribuição.

30 Para um sistema OFDM de múltiplo acesso (por exemplo, um sistema de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA)), múltiplos terminais podem transmitir simultaneamente no uplink. Para tal sistema, as



sub-bandas piloto podem ser compartilhadas entre diferentes terminais. As técnicas de estimação de canal podem ser usadas em casos onde as sub-bandas piloto para cada terminal cobrem a banda de operação inteira (possivelmente exceto para as bordas de banda). Tal estrutura de sub-banda piloto seria conveniente para se obter diversidade de frequência para cada terminal. As técnicas aqui descritas podem ser implementadas por vários meios. Por exemplo, essas técnicas podem ser implementadas em hardware, software, ou uma combinação dos mesmos. Para uma implementação de hardware, as unidades de processamento usadas para estimativa de canal podem ser implementadas com um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), arranjos de portas programáveis no campo (FPGAs), processadores, controladores, microcontroladores, microprocessadores, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções aqui descritas, ou uma combinação das mesmas. Com software, a implementação pode ser através de módulos (por exemplo, procedimentos, funções, e assim por diante) que realizam as funções aqui descritas. Os códigos de software podem ser armazenados na unidade de memória e executados pelos processadores, 1390 e 1350.

O que foi descrito acima inclui exemplos de uma ou mais modalidades. Evidentemente, não é possível descrever cada combinação concebível de componentes ou metodologias com o propósito de descrever as modalidades anteriormente mencionadas, mas aqueles versados na técnica podem reconhecer que muitas combinações e permutações adicionais das várias modalidades são possíveis. Conseqüentemente, se pretende que as modalidades descritas



abranjam todas as tais alterações, modificações e variações que estejam abrangidas pelo espírito e escopo das reivindicações anexas. Além disso, até o ponto em que o termo "inclui" é usado sejam na descrição detalhada ou nas

5 reivindicações, pretende-se que tal termo seja inclusivo de uma maneira similar ao termo "compreendendo" como "compreendendo" é interpretado ao ser empregado como uma palavra de transição em uma reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de alocar dinamicamente recursos de sistema, **caracterizado** por compreender:

transmitir uma atribuição não-suplementar
5 persistente para pelo menos um dispositivo móvel conectado a uma rede sem fio para atribuir um conjunto inicial de recursos para o pelo menos um dispositivo móvel;

determinar se pelo menos um dispositivo móvel requer recursos adicionais ou requer desalocação de
10 recursos;

gerar uma atribuição suplementar que desatribui pelo menos alguns do conjunto inicial de recursos e é indicada como uma mensagem de atribuição suplementar;

ajustar um *flag* na mensagem de atribuição
15 suplementar para identificar a mensagem como uma atribuição suplementar, em que o *flag* consiste de um bit; e

transmitir a atribuição suplementar para o pelo menos um dispositivo móvel.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1,
20 **caracterizado** por gerar compreender identificar um recurso que é indicativo de múltiplos recursos para permanecer como parte da atribuição após desatribuição.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por gerar compreender identificar
25 explicitamente múltiplos recursos para permanecerem como parte da atribuição após desatribuição.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por gerar compreender identificar
explicitamente múltiplos recursos para remover como parte
30 da desatribuição.

5. Equipamento para alocar dinamicamente recursos de sistema, **caracterizado** por compreender:

meios para transmitir uma atribuição não-suplementar persistente para pelo menos um dispositivo móvel conectado a uma rede sem fio para atribuir um conjunto inicial de recursos para o pelo menos um
5 dispositivo móvel;

meios para determinar se o dito pelo menos um dispositivo móvel requer recursos adicionais ou requer desalocação de recurso;

meios para gerar uma atribuição suplementar que
10 desatribui pelo menos alguns do conjunto inicial de recursos e é indicada como uma mensagem de atribuição suplementar;

meios para ajustar um *flag* na mensagem de atribuição suplementar para identificar a mensagem como uma
15 atribuição suplementar, em que o *flag* consiste de um bit; e
um transmissor que transmite a atribuição suplementar para o pelo menos um dispositivo móvel.

6. Equipamento, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelos meios para gerar compreenderem meios
20 para identificar um recurso que é indicativo de múltiplos recursos a permanecerem como parte da atribuição após desatribuição.

7. Método de processar atribuições, **caracterizado** por compreender:

25 determinar se uma mensagem de atribuição recebida é pelo menos uma de uma atribuição não-suplementar persistente que atribui um conjunto inicial de recursos a pelo menos um dispositivo móvel ou uma atribuição suplementar, em que a determinação é determinada de acordo
30 com um *flag* na mensagem de atribuição que identifica a mensagem como uma atribuição suplementar, em que o *flag* consiste de um bit;

se a mensagem de atribuição é uma atribuição suplementar, então determinar se a atribuição suplementar se destina a desatribuir recursos; e

se a atribuição suplementar é uma desatribuição,
5 desatribuir pelo menos alguns do conjunto inicial de recursos com base nos recursos identificados na mensagem de atribuição.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** por desatribuir compreender desatribuir
10 múltiplos recursos com base em um recurso identificado que é indicativo de múltiplos recursos a permanecerem como parte da atribuição após desatribuição.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** por desatribuir compreender desatribuir
15 múltiplos recursos com base em múltiplos recursos identificados que são indicativos de múltiplos recursos a permanecerem como parte da atribuição após desatribuição.

10. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** por desatribuir compreender desatribuir
20 múltiplos recursos que são os mesmos que múltiplos recursos identificados que são indicativos de múltiplos recursos a permanecerem como parte da atribuição após desatribuição.

11. Equipamento de processar atribuições, **caracterizado** por compreender:

25 meios para determinar se uma mensagem de atribuição recebida é pelo menos uma de uma atribuição não-suplementar persistente que atribui um conjunto inicial de recursos a pelo menos um dispositivo móvel ou uma atribuição suplementar, em que os meios para determinar
30 determinam de acordo com um *flag* na mensagem de atribuição que identifica a mensagem como uma atribuição suplementar, em que o *flag* consiste de um bit;

meios para, se a mensagem de atribuição for uma atribuição suplementar, então determinar se a atribuição suplementar se destina a desatribuir recursos; e

5 meios para, se a atribuição suplementar é uma desatribuição, desatribuir pelo menos alguns do conjunto inicial de recursos com base nos recursos identificados na mensagem de atribuição.

12. Equipamento, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelos meios para desatribuir 10 compreenderem meios para desatribuir múltiplos recursos com base em um recurso identificado que é indicativo de múltiplos recursos a permanecerem como parte da atribuição após desatribuição.

13. Equipamento, de acordo com a reivindicação 15 11, **caracterizado** pelos meios para desatribuir compreenderem meios para desatribuir múltiplos recursos com base em múltiplos recursos identificados que são indicativos de múltiplos recursos a permanecerem como parte da atribuição após desatribuição.

20 14. Equipamento, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelos meios para desatribuir compreenderem meios para desatribuir múltiplos recursos que são os mesmos que múltiplos recursos identificados que são indicativos de múltiplos recursos a permanecerem como parte 25 da atribuição após desatribuição.

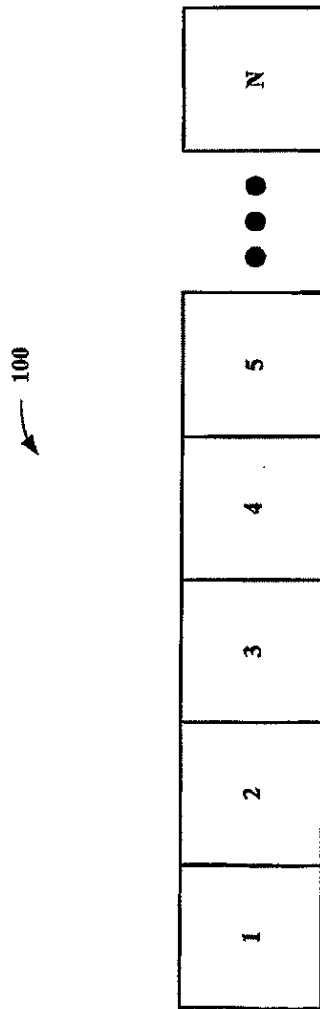


FIG. 1

200

1	1-5
2	2, 3, 7-20
3	6-8, 17
...	
M	16

FIG. 2

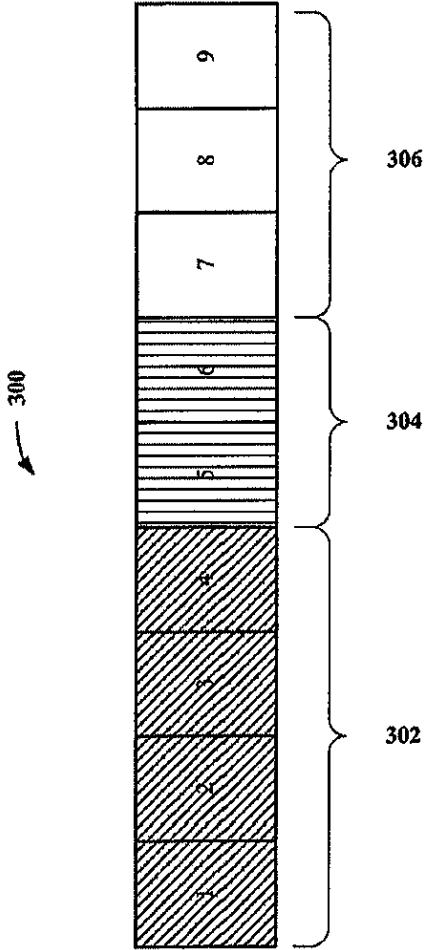


FIG. 3

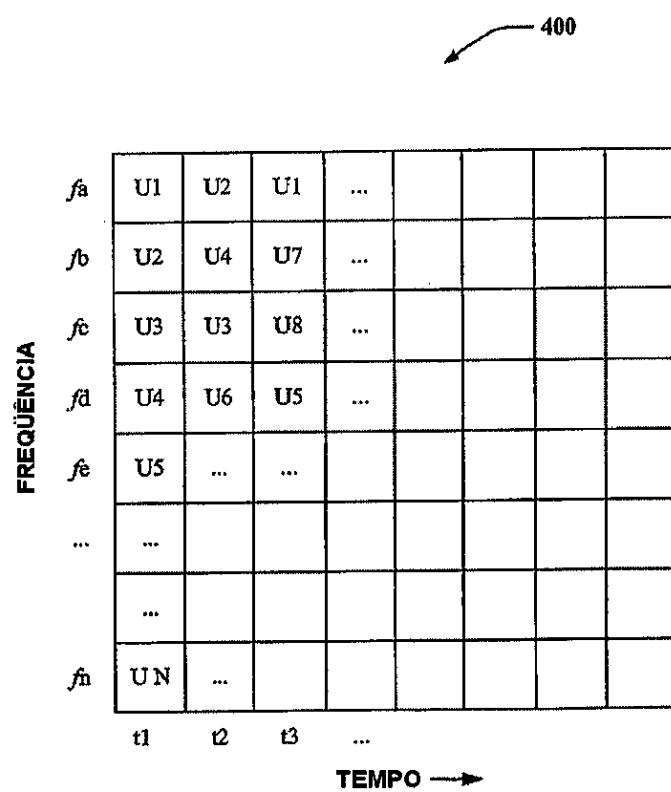


FIG. 4

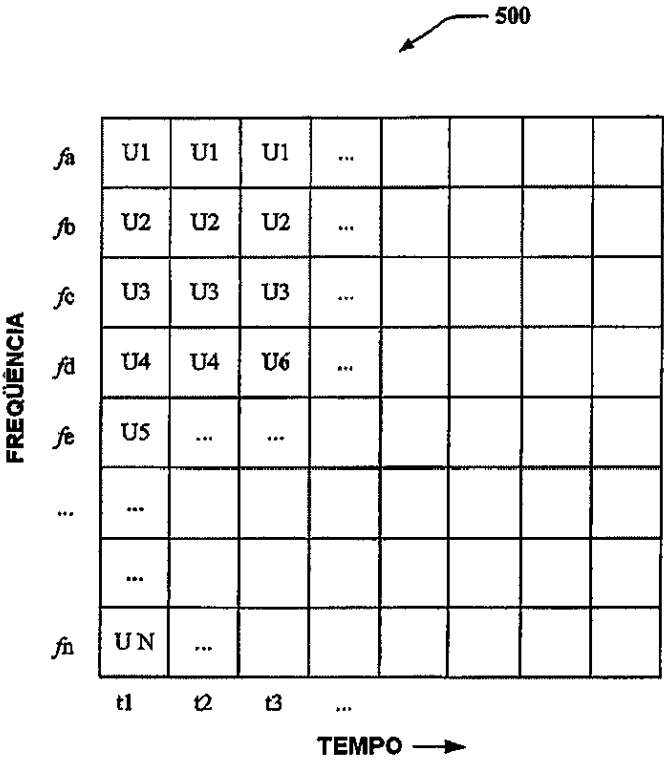
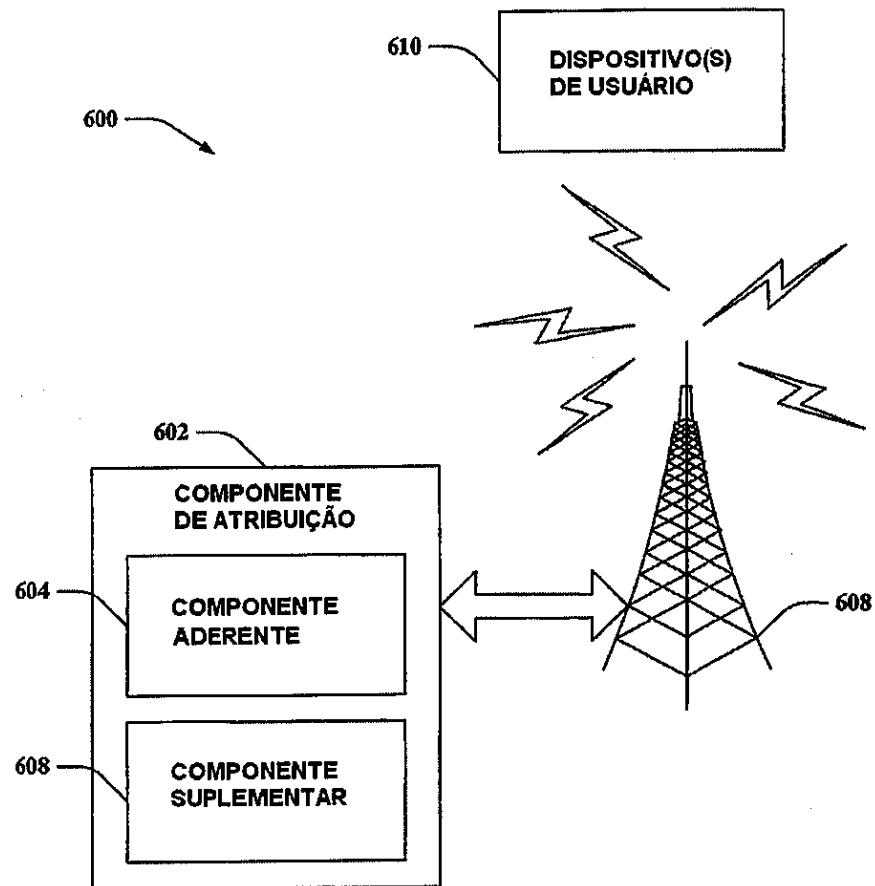


FIG. 5

**FIG. 6**

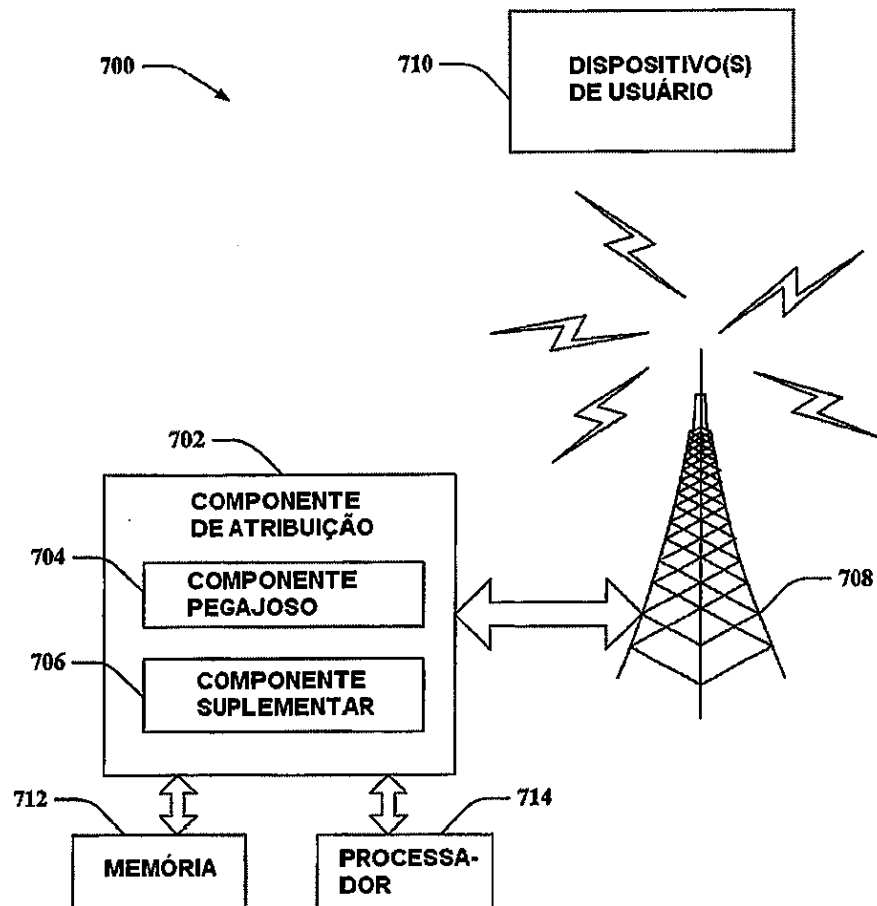
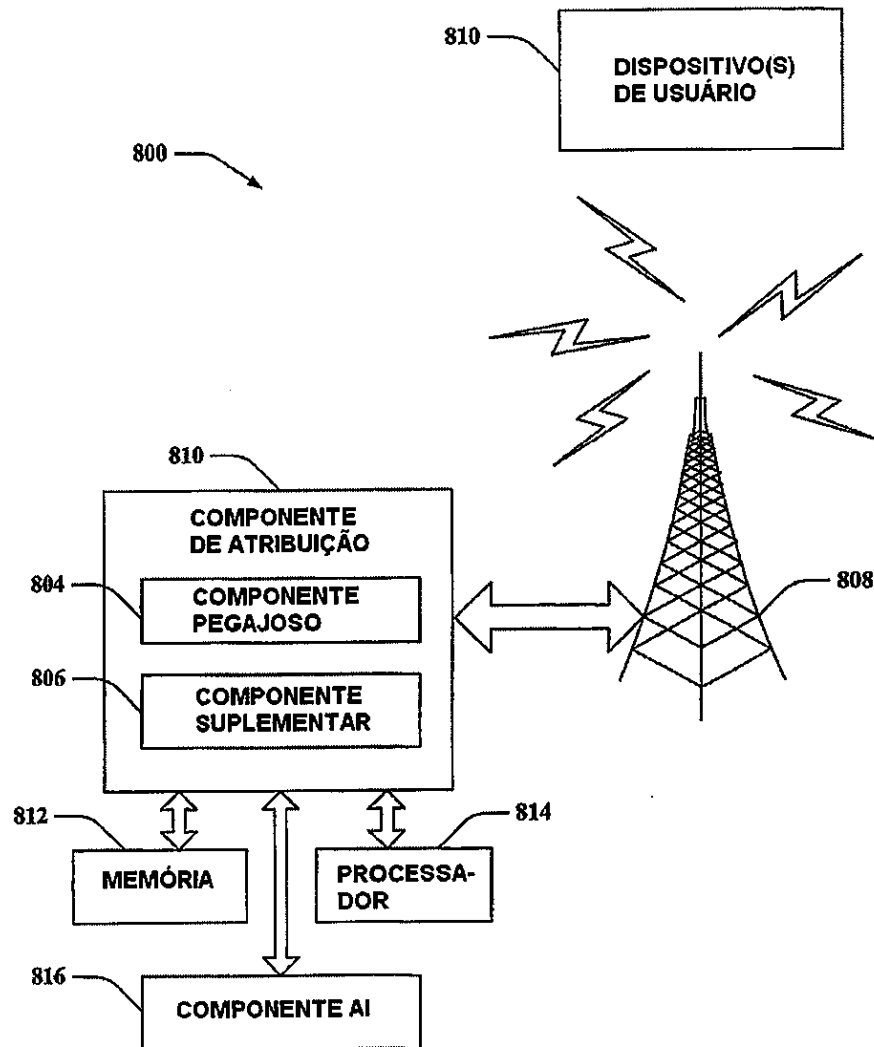
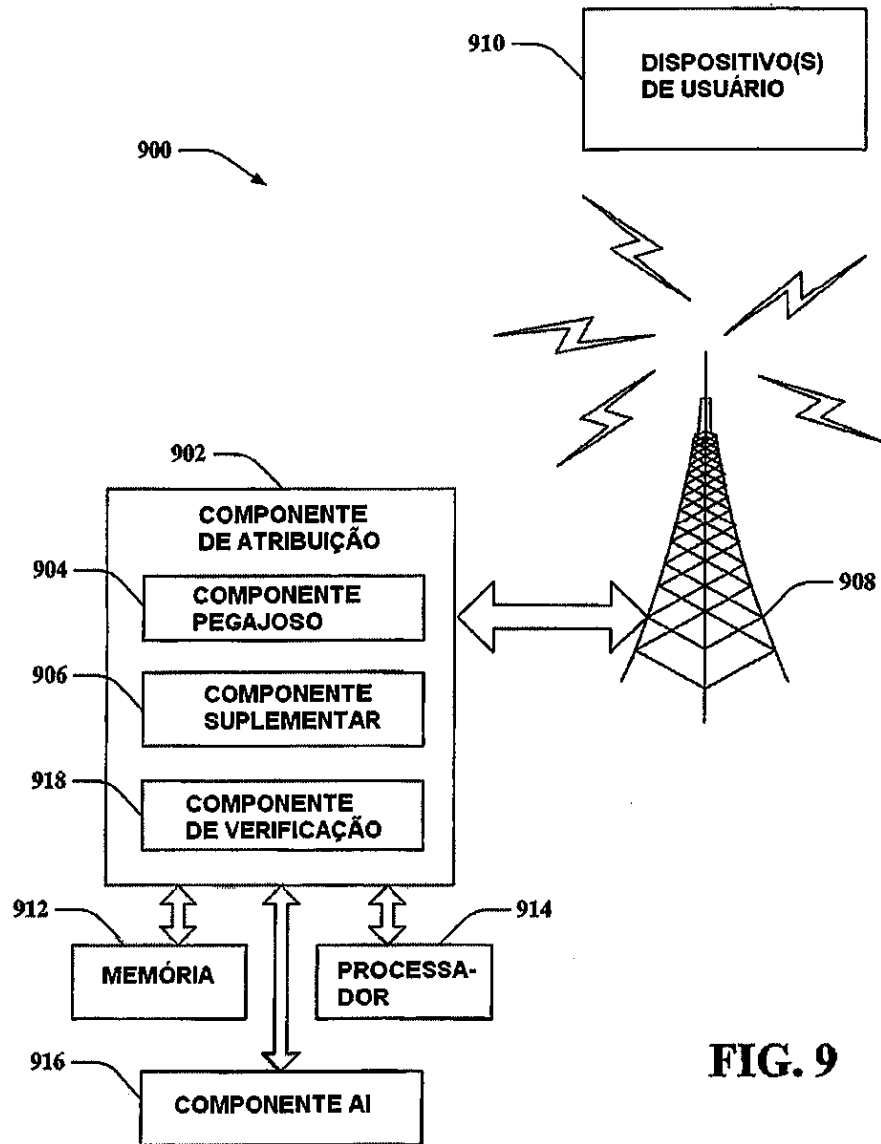


FIG. 7

**FIG. 8**



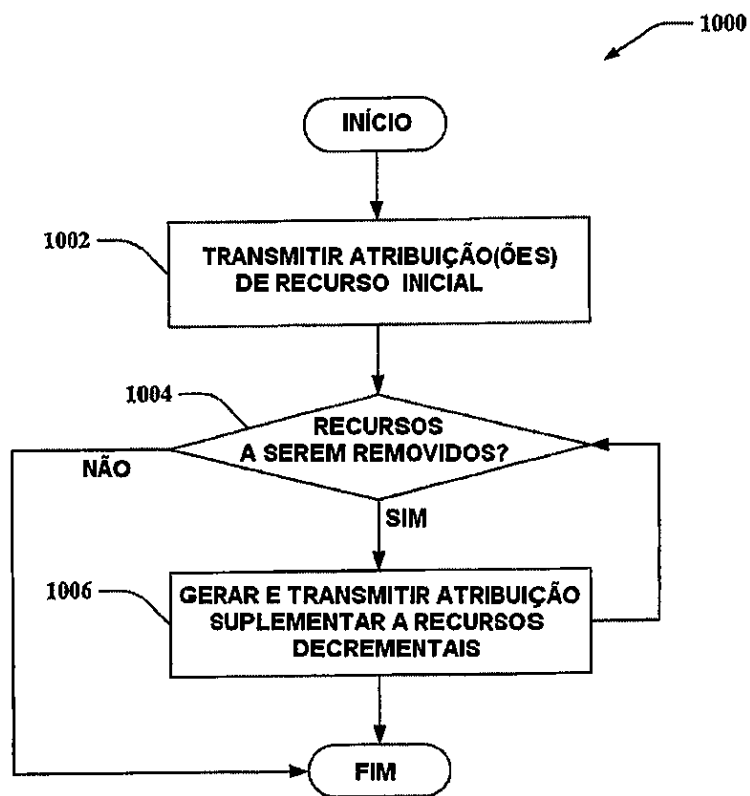


FIG. 10

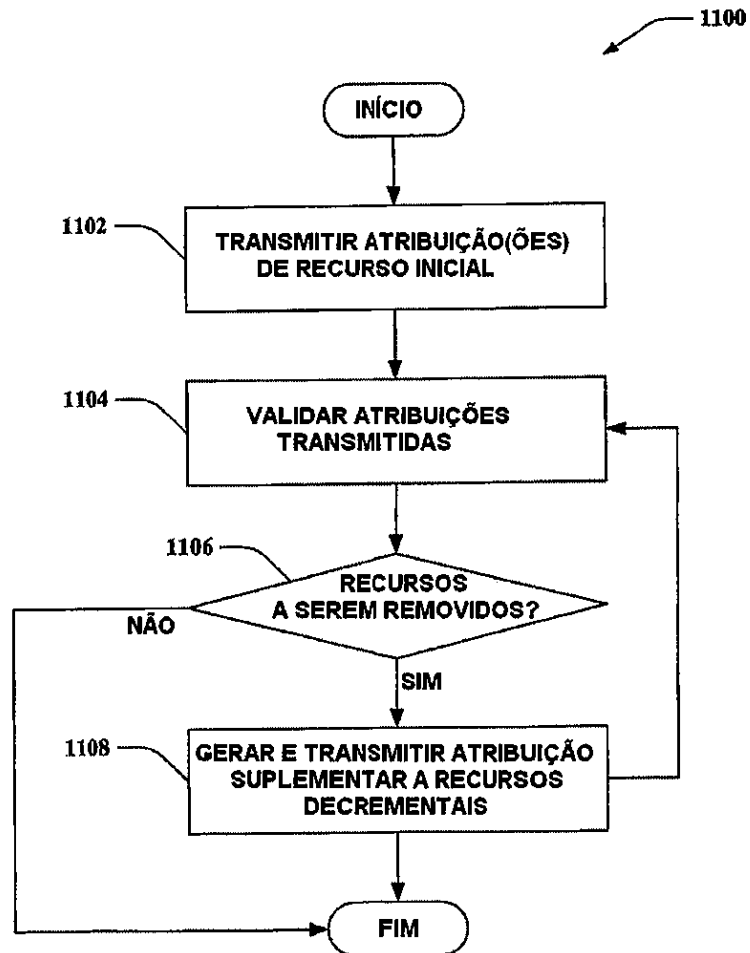


FIG. 11

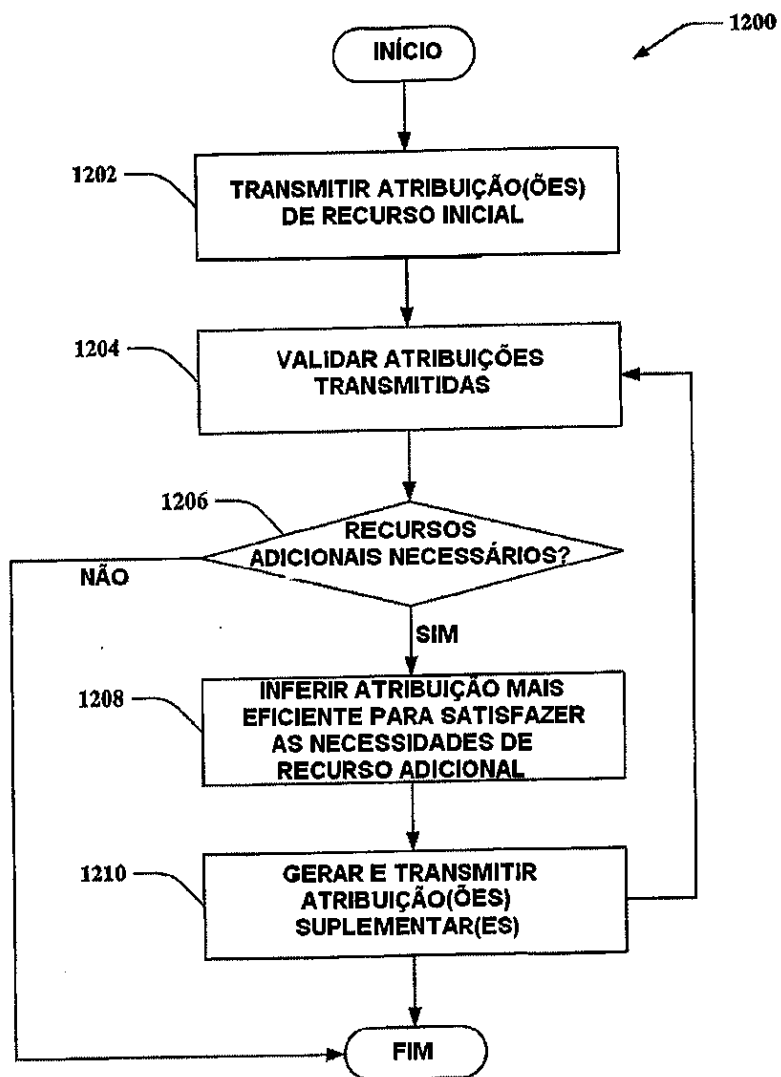


FIG. 12

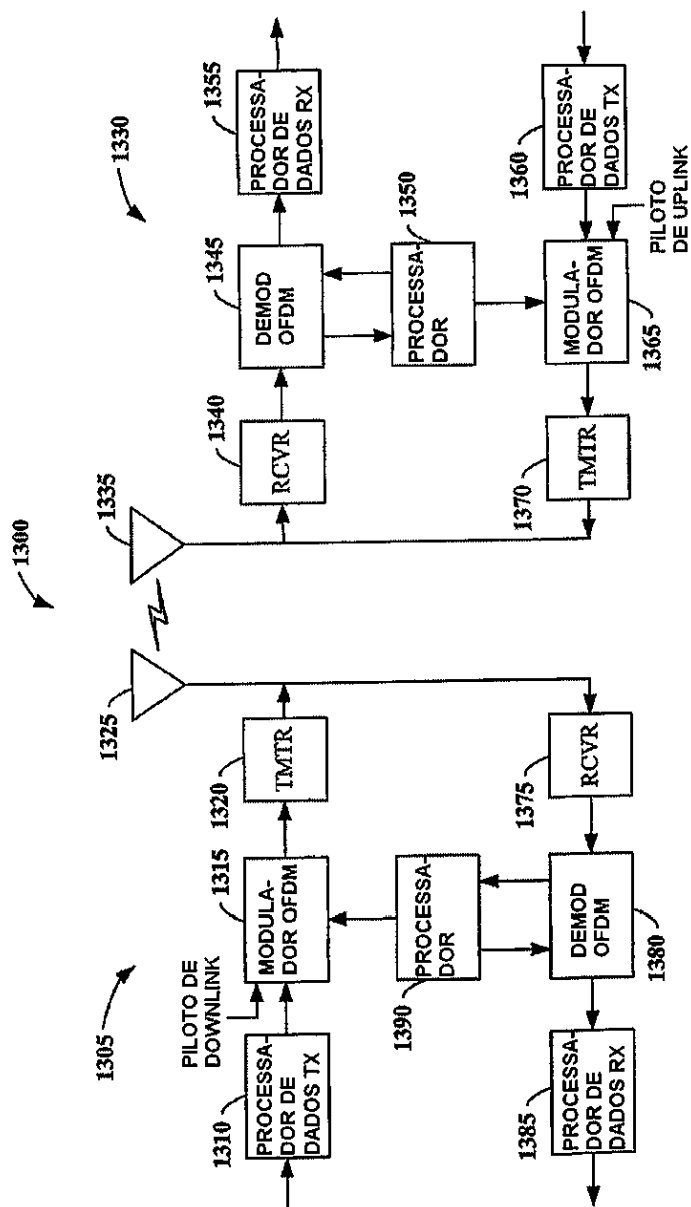


FIG. 13

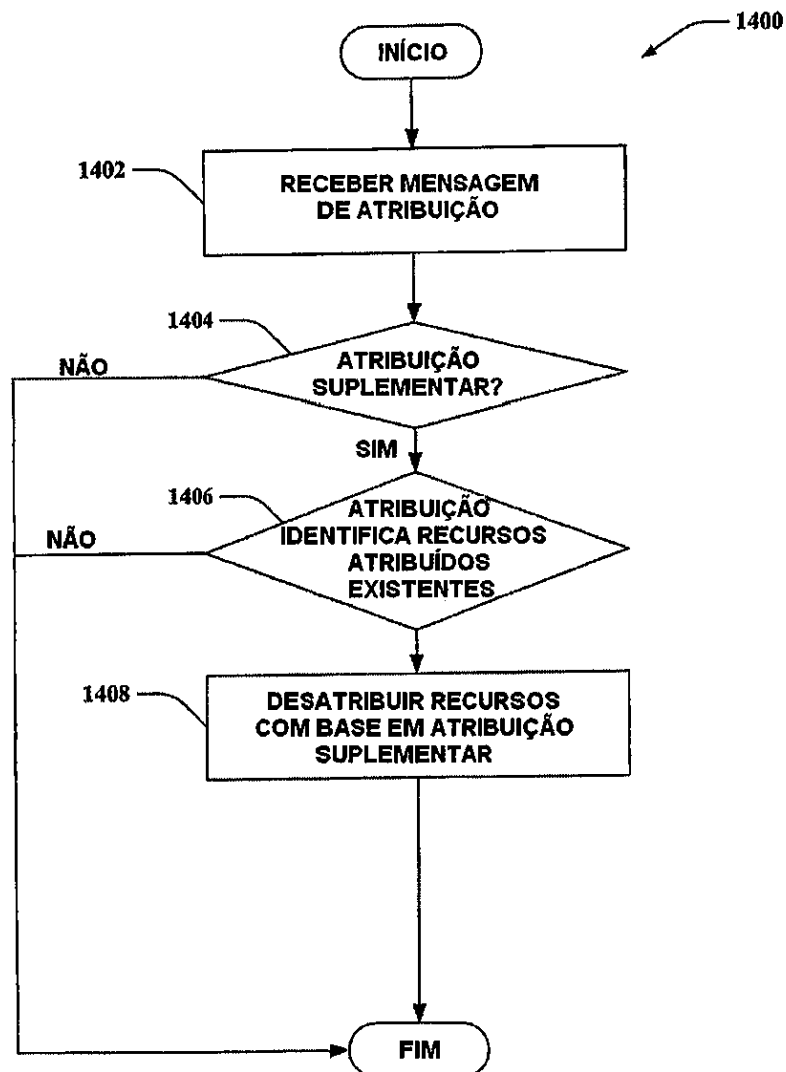
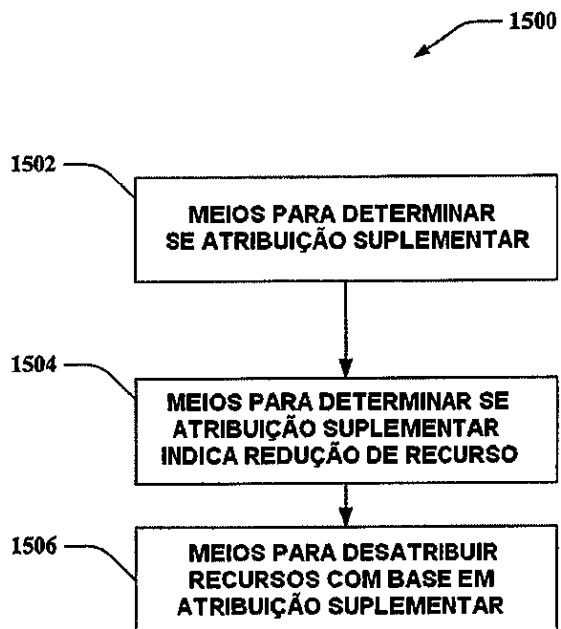


FIG. 14

**FIG. 15**