



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

(11) PI 0108898-0 B1

(22) Data do Depósito: 02/03/2001

(45) Data de Concessão: 05/07/2016



(54) Título: SISTEMA E MÉTODO PARA FORNECER SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO EM GRUPO

(51) Int.Cl.: H04L 12/18; H04W 4/10; H04L 29/06; H04W 76/00

(52) CPC: H04L 12/18; H04W 4/10; H04L 65/4061; H04W 76/005

(30) Prioridade Unionista: 03/03/2000 US 09/518,985

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED

(72) Inventor(es): MARK MAGGENTI, DOUGLAS M. CROCKETT, ERIC ROSEN

Relatório Descritivo da Patente de Invenção:
"SISTEMA E MÉTODO PARA FORNECER SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO EM GRUPO"

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

5 I. Campo da Invenção

O sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo refere-se geralmente a sistemas de comunicação ponto a multipontos e mais particularmente a um método e equipamento para fornecer serviços de comunicação em grupo.

10 II. Descrição da Técnica Relacionada

Os sistemas de comunicação ponto a multipontos têm sido utilizados por muitos anos para fornecer comunicações geralmente entre uma localização central e múltiplos usuários do sistema. Por exemplo, sistemas de despacho utilizando Rádios Móveis Locais (LMR - Land Mobile Radios) têm sido utilizados em caminhões, táxis, ônibus, e outros veículos a fim de comunicar informações de programação entre uma centro de despacho central e um ou mais veículos correspondentes da frota. As comunicações podem ser direcionadas a um veículo específico na frota ou a todos os veículos simultaneamente.

Outro exemplo de um sistema de comunicação ponto a multipontos é um sistema sem fio "push-to-talk" ("pressionar para falar"). Tal sistema permite que um grupo de indivíduos, cada um possuindo um telefone sem fio, se comunique com outros membros do grupo. Tipicamente, um sistema push-to-talk se baseia em uma frequência única, ou canal dedicado, através do qual as comunicações são recebidas pelos telefones sem fio. Na maior parte dos sistemas, apenas um membro pode transmitir a informação

para os outros membros de uma vez. No entanto, todos os membros podem ouvir ao canal de broadcast dedicado para receber comunicações do membro que está transmitindo. Os membros que desejam transmitir para outros membros do sistema enviam tipicamente uma solicitação de acesso pressionando um botão de pressionar para falar em um dispositivo de comunicação respectivo o que permite o acesso único ao canal de transmissão dedicado.

Os sistemas push-to-talk são tipicamente utilizados em ambientes externos onde um grupo de pessoas geograficamente diverso, ou simplesmente membros, exigem comunicações uns com os outros de forma "ponto a multipontos". Exemplos das utilizações do sistema push-to-talk incluem comunicações de grupo de trabalho, comunicações de segurança, comunicações em locais de construção, e comunicações militares localizadas. O grupo de pessoas exigindo comunicações uns com os outros é comumente conhecido como uma "rede", cada membro da rede é algumas vezes referido como um "membro de rede".

Em um sistema push-to-talk típico, um canal dedicado, algumas vezes referido como canal de boadcast, é utilizado para transmitir comunicações de um membro para múltiplos outros membros da rede simultaneamente. Geralmente, apenas um membro pode transmitir informação de voz para os outros usuários em qualquer momento determinado. Se outro membro tentar transmitir através do canal de broadcast enquanto outro membro está transmitindo, a interferência entre as duas comunicações competidoras ocorrerá, resultando em comunicações não-inteligíveis sendo recebidas pelos outros membros da rede.

A fim de se implementar um sistema de comunicação push-to-talk em um sistema de comunicação sem fio convencional, modificações onerosas à infra-estrutura são

necessárias. Atualmente, existe pelo menos um sistema de comunicação tipo push-to-talk sem fio que permite comunicações de ponto a multipontos que ocorrem assumindo-se tais modificações. Um exemplo de tal sistema foi criado
5 por Motorola Incorporated of Schaumburg, Illinois e comercializado como o serviço Nextel Direct Connect®, oferecido pela Nextel Communications de Reston, Virgínia.

Além do custo, o problema associado aos sistemas de comunicação sem fio de ponto a multipontos atuais é que,
10 geralmente, as comunicações são confinadas a membros operando em uma proximidade relativa um do outro utilizando a mesma tecnologia de comunicação. Em outras palavras, as comunicações de ponto para multipontos não se estendem de um sistema de comunicação CDMA, por exemplo, para outras
15 redes ou tecnologias de comunicação, tais como o sistema de comunicação GSM, uma Rede Telefônica Pública Comutada (PSTN - Public Switched Telephone Network), uma rede de dados, tal como a Internet, ou a sistemas de comunicação via satélite tal como o sistema de comunicação via satélite
20 GlobalStar™.

Esses obstáculos no fornecimento de serviços de comunicação em grupo são superados por várias modalidades do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo como descritos aqui.

25 Sumário da Invenção

Em uma modalidade, o sistema e o método para fornecer serviços de comunicação em grupo é implementado dentro de um sistema de comunicação sem fio CDMA existente.

As comunicações de ponto a multipontos são
30 permitidas em uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo pela conversão de áudio, vídeo e dados de tempo real (coletivamente referidos aqui como mídia), em pacotes de dados em um dispositivo de

comunicação (CD - Communication Device). Os pacotes de dados podem ser produzidos de acordo com os protocolos de dados, por exemplo, o bem-conhecido protocolo de Internet TCP/IP. A mídia é transmitida utilizando-se uma interface
5 aérea, ou por outros meios, dependendo do tipo de dispositivo de comunicação que é utilizado, para uma rede de dados, tipicamente a Internet.

Um gerenciador de comunicações (CM - Communications Manager) permite que pacotes de dados da
10 rede de dados sejam distribuídos para vários membros de rede de cada rede definida. Dessa forma, a adição de CM a um sistema de comunicação padrão permite rapidamente as comunicações em grupo. O CM é um dispositivo que age como um comutador configurável, conectando comunicações de um
15 usuário para um ou mais outros usuários definidos como uma rede. O CM é um dispositivo de dados, significando que envia e recebe pacotes de dados, como definido pela rede de dados específica à qual está conectado. Em uma modalidade, o CM é conectado diretamente à Internet, permitindo que
20 pacotes de dados sejam direcionados entre o CM e, por fim, os CD_s.

O CM permite que usuários além dos que estão no sistema de comunicação sem fio participem das comunicações em grupo. Por exemplo, um computador de mesa com capacidade
25 de áudio localizado em um escritório ou casa pode participar das comunicações em grupo com um ou mais usuários de um sistema de comunicação sem fio terrestre. Alternativamente, ou adicionalmente, os usuários de um sistema de comunicação via satélite podem participar de
30 chamadas em grupo com membros do sistema sem fio terrestre, usuários de computador de mesa, ou ambos. A informação entre esses vários dispositivos de comunicação, isso é, telefones sem fio, telefones com fio, telefones via

satélite, dispositivos de paging, computadores portáteis ou de mesa, câmeras digitais, câmeras de vídeo, etc., é transmitida entre os membros de rede através da rede de dados, coordenada pelo CM.

5 Uma vantagem do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo através de sistemas de comunicação em grupo sem fio convencionais é a capacidade de se implementar de forma rápida e econômica serviços de comunicação em grupo em um serviço de comunicação sem fio.

10 Por exemplo, um sistema de comunicação sem fio CDMA em conformidade com IS-95 pode suportar comunicações em grupo simplesmente pela adição do CM e dos dispositivos de comunicação compatível de ponto a multipontos. Outra vantagem do sistema e método para fornecer serviços de

15 comunicação em grupo é a capacidade das comunicações em grupo se estenderem além dos limites tradicionais dos sistemas de comunicação em grupo sem fio tradicionais. Através da utilização do sistema e método para fornecer serviços de comunicação de grupo, os usuários de um sistema

20 de comunicação sem fio CDMA podem engatar em comunicações em grupo com usuários de diferentes dispositivos e tecnologias de comunicação.

Breve Descrição dos Desenhos

As características, objetivos e vantagens do

25 sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo tornar-se-ão mais aparentes a partir da descrição detalhada apresentada abaixo quando levada em conjunto com os desenhos nos quais as referências numéricas similares identificam partes correspondentes por todas as figuras e

30 nas quais:

A figura 1 é uma ilustração de um sistema de comunicação sem fio típico da técnica anterior incapaz de implementar comunicações em grupo;

A figura 2 ilustra um sistema de comunicação em grupo de uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo no formato de diagrama blocos funcional;

5 A figura 3 ilustra os protocolos de operação utilizados no sistema de comunicação em grupo da figura 2;

A figura 4 ilustra um dispositivo de comunicação típico utilizado na comunicação em grupo da figura 2;

10 A figura 5 é um diagrama de estado ilustrando os vários estados operacionais do dispositivo de comunicação da figura 4;

A figura 6 é um diagrama de blocos funcional de um gerenciador de comunicações utilizado no sistema de comunicação em grupo da figura 2;

15 A figura 7 ilustra uma interação entre o dispositivo de comunicação da figura 4 e o gerenciador de comunicações da figura 6 quando o dispositivo de comunicação da figura 4 tenta se unir a uma rede;

20 A figura 8 ilustra uma interação entre o dispositivo de comunicação da figura 4 e o gerenciador de comunicações da figura 6 quando um comutador push-to-talk localizado no dispositivo de comunicação da figura 4 é operado;

25 A figura 9 ilustra uma interação entre o dispositivo de comunicação da figura 4 e o gerenciador de comunicações da figura 6 para estabelecer e sair de um período de dormência;

30 A figura 10 ilustra uma interação entre um primeiro dispositivo de comunicação, um segundo dispositivo de comunicação, e o gerenciador de comunicações da figura 6 durante uma revogação de um privilégio do falante;

A figura 11 é um diagrama de blocos funcional de uma integração de um primeiro gerenciador de comunicações e um segundo gerenciador de comunicações;

5 A figura 12 é uma ilustração de um vetor de estado utilizado em uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo;

A figura 13 é uma ilustração de uma parte de sincronização de criptografia de uma carga útil RTP inicial como utilizada em conjunto com o vetor de estado da figura
10 13; e

A figura 14 é um diagrama de blocos funcional ilustrando a geração de uma palavra de verificação de sincronização.

Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas

15 O sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo utiliza um dispositivo de comunicação (CD) capaz de gerar pacotes de dados adequados para a transmissão através de uma rede de dados tal como a Internet. Os pacotes de dados são transmitidos para uma
20 rede de dados, e são então fornecidos para um gerenciador de comunicações (CM) conectado à rede de dados. O CM processa os pacotes de dados de um primeiro CD e distribui pacotes de dados em tempo real para pelo menos um outro CD que é um membro da mesma rede predefinida como o primeiro
25 CD. O CM age como um comutador configurável capaz de direcionar as comunicações de qualquer membro de rede para outros membros de rede definidos pela rede.

Apesar dos ensinamentos do sistema e método para fornecer serviços de comunicações em grupo serem descritos
30 com relação a um sistema de comunicação CDMA sem fio, deve-se compreender que o sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo podem ser utilizados com qualquer sistema de comunicação sem fio incluindo sistemas

GSM, sistemas AMPS, sistemas TDMA, e sistemas de comunicação via satélite, além de outros sistemas de comunicações. Adicionalmente, o sistema e método fornecer serviços de comunicação em grupo não está limitado a sistemas de comunicação sem fio. Pode ser utilizado com 5 telefones com fio, dispositivos de paging, computadores portáteis ou de mesa, câmeras digitais, câmeras de vídeo, etc. Adicionalmente, deve-se compreender que o sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo é aplicável a dados em tempo real, tal como dados de áudio e 10 vídeo (incluindo dados de voz), e dados independentes de tempo, tais como arquivos de computador, e-mail, e assim por diante.

A figura 1 é uma ilustração de um sistema de comunicação sem fio típico da técnica anterior 100 incapaz 15 de implementar as comunicações em grupo, do contrário conhecidas como comunicações de ponto a multipontos, ou comunicações push-to-talk. Os CDs 102, 104 e 106 representam três dentre um vasto número de telefones sem 20 fio dispersos através de uma pequena área geográfica servida pelo sistema de comunicação 100. Os CDs 102, 104 e 106 transmitem e recebem sinais de comunicação das estações base 108, 110, geralmente dependendo de sua proximidade com cada estação base. Em um sistema de comunicação sem fio 25 típico, existem muitas estações base em uso para suportar o vasto número de CDs ativos no sistema de comunicação 100.

As estações base 108, 110 são conectadas ao Centro de Comutação Móvel (MSC - Center Switched Mobile) 112. O MSC 112 fornece várias funcionalidades para o 30 sistema de comunicação sem fio, tal como o fornecimento de controle de sistema às estações base 108 e 110. Adicionalmente, o MSC 112 fornece circuito de comutação e

interface entre as estações base 108 e 110, e a Rede Telefônica Pública Comutada (PSTN) 114.

As comunicações em grupo são geralmente impossíveis de se realizar utilizando o sistema de
5 comunicação da figura 1. No entanto, chamadas em conferência entre múltiplos usuários no sistema de comunicação sem fio podem ser realizadas se circuitos especiais forem empregados dentro do MSC 112 para permitir que tais chamadas em conferência sejam realizadas. Por
10 exemplo, o telefone com fio 116 pode ser capaz de se comunicar com os CDs 102 e 104 simultaneamente em uma chamada em conferência. Uma chamada em conferência difere das comunicações em grupo visto que as chamadas em conferência são geralmente não-arbitradas, isso é, os
15 usuários da chamada em conferência podem falar simultaneamente, e podem ser ouvidos por todos os outros usuários da chamada em conferência. O resultado nessa situação é geralmente uma fala confusa para cada usuário, devido às múltiplas conversações sendo difundidas
20 simultaneamente para cada usuário. Um dispositivo bem-conhecido para se realizar uma chamada em conferência desse tipo é uma ponte de conferência.

Visão Geral

Uma modalidade do sistema e método para fornecer
25 serviços de comunicação em grupo é ilustrada no formato de diagrama de blocos funcional na figura 2. Ilustrado encontra-se o sistema de comunicação em grupo 200, do contrário conhecido como sistema push-to-talk, um sistema por broadcast de rede, um sistema de despacho, ou um
30 sistema de comunicação de ponto a multipontos. Uma característica de definição de tal sistema de comunicação é que, geralmente, apenas um usuário pode transmitir informação para outros usuários em qualquer momento

determinado. No sistema de comunicação em grupo 200, um grupo de usuários de dispositivo de comunicação, individualmente conhecidos como membros de rede, se comunicam uns com os outros utilizando um dispositivo de
5 comunicação designado para cada membro de rede.

O termo "rede" denota um grupo de usuários do dispositivo de comunicação autorizados a se comunicar uns com os outros. Geralmente, uma base de dados central contém informação identificando os membros de cada rede
10 específica. Mais de uma rede pode operar no mesmo sistema de comunicação. Por exemplo, uma primeira rede pode ser definida possuindo dez membros e uma segunda rede pode ser definida possuindo vinte membros. Os dez membros da primeira rede podem se comunicar uns com os outros, mas
15 geralmente não com os membros da segunda rede. Em outras situações, os membros de diferentes redes são capazes de monitorar as comunicações entre os membros de mais de uma rede, mas só são capazes de transmitir informação para os membros dentro de sua própria rede.

Os membros de rede se comunicam uns com os outros utilizando um dispositivo de comunicação designado, ilustrado como dispositivos de comunicação (CD) 202, 204, 206, 208 e 210. No presente exemplo, os CDs 202, 204 e 206 são telefones sem fio terrestres, o CD 208 é um telefone
25 com fio equipado com a capacidade de pressionar para falar, e o CD 210 é um telefone via satélite também equipado com a funcionalidade de pressionar para falar. Em outras modalidades, os vários CDs podem compreender câmeras de vídeo sem fio, câmeras estacionárias, dispositivos de áudio
30 tais como gravadores ou reprodutores de música, computadores portáteis ou de mesa, ou dispositivos de paging. Em outra modalidade, pelo menos um CD compreende uma combinação das modalidades recém-descritas. Por

exemplo, o CD 202 poderia compreender um telefone terrestre sem fio equipado com uma câmera de vídeo e monitor. Adicionalmente, cada CD pode ser capaz de enviar e receber informação em um modo seguro, ou um modo não-seguro
5 (limpo). Por toda a discussão a seguir, será feita referência a um CD individual como o CD 202. No entanto, deve-se compreender que essa referência ao CD 202 não deve limitar a discussão para um telefone sem fio terrestre. Em geral, as discussões pertencentes ao CD 202 aplicar-se-ão
10 igualmente bem a outros tipos de CD também.

No sistema de comunicação em grupo da figura 2, um privilégio de transmissão exclusiva é definido e geralmente permite que apenas um único usuário transmita informação para outros membros da rede em qualquer momento
15 determinado. O privilégio de transmissão é fornecido ou negado aos membros de rede solicitantes, dependendo de se ou não o privilégio de transmissão é designado no momento a outro membro de rede quando a solicitação é recebida. O processo de fornecimento e rejeição de solicitações de
20 transmissão é conhecido como arbitragem. Outros esquemas de arbitragem avaliam fatores tais como níveis de prioridade designados para cada CD na determinação de se um membro de rede solicitante deve ou não receber o privilégio de transmissão.

25 A fim de participar nas comunicações em grupo os CDs 202, 204, 206, 208 e 210 são cada um equipado com um meio de solicitação de privilégio de transmissão de um gerenciador de comunicações (CM) 218, como explicado em maiores detalhes abaixo. O CM 218 gerencia a operação em
30 tempo real e administrativa das redes, incluindo a arbitragem da solicitação PTT, manutenção e distribuição de associação à rede e listas de registro, configuração de

chamada e desligamento de recursos de sistema e rede necessários, além de um controle geral da condição da rede.

O CM 218 mantém uma lista de redes definidas, definidas como limpa ou segura, e transições entre limpa e
5 segura geralmente não são permitidas. Uma rede segura se baseia na criptografia fornecida pelos CDs para fornecer autenticação e proteção contra escutas. A criptografia para redes seguras é implementada sobre uma extremidade para extremidade, significando que a criptografia e
10 decriptografia ocorrem dentro de cada CD. O CM 218 opera geralmente sem qualquer conhecimento de algoritmos de segurança, chaves ou políticas.

O CM 218 é projetado para ser gerenciado remotamente por um provedor de serviço de sistema de
15 comunicação, membros de rede ou ambos, assumindo-se que a autorização seja fornecida pelo provedor de serviço. O CM 218 pode receber definições de rede através de uma interface de administração externa 226. Os membros de rede podem solicitar ações administrativas através de seu
20 provedor de serviço ou administrar funções da rede através de sistemas definidos, tais como um gerenciador de segurança operado por membro (SM - Security manager) 228 que se conforma a uma interface de administração CM 218. O CM 218 pode autenticar para padrões comerciais de alto grau
25 qualquer parte tentando estabelecer ou modificar uma rede.

O SM 228 é um componente opcional do sistema 200 que realiza o gerenciamento chave (isso é, distribuição de chaves de criptografia para os membros de rede), autenticação de usuário, e tarefas relacionadas para
30 suportar redes seguras. Um único sistema de comunicação em grupo pode interagir com um ou mais SMs. O SM 228 é geralmente não envolvido no controle em tempo real de uma rede, incluindo a ativação da rede ou arbitragem PTT. O SM

228 pode ter capacidades de administração compatíveis com uma interface CM 218 para automatizar as funções de administração. O SM 218 também pode ser capaz de agir como em um ponto final de dados para fins de participação em uma
5 rede, para difundir chaves de rede, ou simplesmente monitorar o tráfego de rede.

Em uma modalidade, o dispositivo para solicitar privilégio de transmissão compreende uma chave pressionar para falar (PTT) ou comutador. Quando um usuário no sistema
10 de comunicação 200 deseja transmitir informação para outros membros de rede, o comutador push-to-talk localizado em seu CD é pressionado, enviando uma solicitação para obter privilégio de transmissão do gerenciador de comunicação 218. Se nenhum outro membro de rede tiver presentemente o
15 privilégio de transmissão, o usuário solicitante recebe o privilégio de transmissão e é notificado por um alerta audível, visual ou tátil através do CD. Depois do usuário solicitante ter recebido o privilégio de transmissão, a informação pode então ser transmitida desse usuário para
20 outros membros de rede.

Em uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo, cada membro de rede sem fio estabelece um link de emissão e um link reverso com uma ou mais estações base 216 ou gateway de
25 satélite 212, qualquer que seja o caso. O primeiro é utilizado para descrever um canal de comunicação de uma estação base 216 ou gateway de satélite 214 para um CD, o último utilizado para descrever um canal de comunicação de um CD para uma estação base 216 ou gateway 212. Voz e/ou
30 dados são convertidos em pacotes de dados utilizando um CD, os pacotes de dados sendo adequados para a rede de dados em específica 214 através da qual as comunicações para outros usuários ocorre. Em uma modalidade, a rede de dados 214 é a

Internet. Em outra modalidade, um canal de emissão dedicado é estabelecido em cada sistema de comunicação (isso é, um sistema de comunicação terrestre e um sistema de comunicação via satélite) para difundir a informação de cada membro de rede para os outros membros de rede. Cada membro de rede recebe comunicações de outros membros de rede através de um canal dedicado. Em outra modalidade, um link reverso dedicado é estabelecido em cada sistema de comunicação para a transmissão da informação para o CM 218. Finalmente, uma combinação dos esquemas acima pode ser utilizada, por exemplo, estabelecendo um canal de broadcast de emissão dedicado exigindo que os CDs sem fio transmitam informação para o CM 218 através de um link reverso individual designado para cada CD.

Quando um primeiro membro de rede deseja transmitir a informação para outros membros da rede, o primeiro membro de rede solicita o privilégio de transmissão pressionando uma tecla de pressionar para falar em seu CD, o que gera uma solicitação formatada para transmissão através da rede de dados 214. No caso dos CDs 202, 204, e 206, a solicitação é transmitida através do ar para uma ou mais estações base 216. O MSC 220 compreende uma Função de Interfuncionamento bem-conhecida (IWF - inter Working Function) (não ilustrada) para processar pacotes de dados, incluindo a solicitação, entre o MSC 220 e a rede de dados 214. Para CD 210, a solicitação é transmitida via satélite para o gateway de satélite 212. Para CD 208, a solicitação é transmitida para a Rede Telefônica Pública Comutada (PSTN) 222, então para o banco de modem 224. O banco de modem 224 recebe a solicitação e fornece a mesma para a rede de dados 214.

Se nenhum outro membro mantiver atualmente o privilégio de transmissão quando a solicitação de

privilégio de transmissão for recebida pelo CM 218, o CM 218 transmite uma mensagem para o membro de rede solicitante, notificando ao mesmo que o privilégio de transmissão foi fornecido. Informações de áudio, vídeo ou
5 outra informação do primeiro membro de rede podem então ser transmitidas para outros membros de rede enviando a informação para o CM 218, utilizando um dos percursos de transmissão recém-descritos. Em uma modalidade, o CM 218 então fornece a informação para os membros de rede pela
10 duplicação da informação e envio de cada duplicata para os membros de rede. Se um único canal de broadcast for utilizado, a informação só precisa ser duplicada uma vez para cada canal de broadcast em uso.

Em uma modalidade alternativa, o CM 218 é
15 incorporado ao MSC 220 de forma que os pacotes de dados das estações base de suporte sejam direcionados diretamente para o CM 218 sem serem direcionados para a rede de dados 214. Nessa modalidade, o CM 218 é conectado ainda à rede de dados 214 de forma que outros sistemas de comunicação e
20 dispositivos possam participar de uma comunicação em grupo.

Em uma modalidade, o CM 218 mantém uma ou mais bases de dados para o gerenciamento de informação pertencente a membros de rede individuais além de cada rede definida. Por exemplo, para cada membro de rede, uma base
25 de dados pode compreender um nome de usuário, um número de conta, um número de telefone, ou um número de discagem, associado ao CD do membro, um Número de Identificação Móvel designado para o CD, a condição atual do membro na rede, tal como se o membro está participando ativamente da rede,
30 um código de prioridade para determinar como o privilégio de transmissão é designado, um número de telefone de dados associado ao CD, um endereço IP associado ao CD, e uma indicação de quais redes o membro está autorizado a se

comunicar. Outros tipos relacionados de informação também podem ser armazenados pela base de dados com relação a cada membro de rede.

Descrição Detalhada

- 5 As interfaces para o sistema são agrupadas em interfaces funcionais e físicas. As interfaces físicas não são únicas para o sistema de comunicação em grupo 200 e consistem em uma interface aérea sem fio existente, opções de serviço sem fio, e padrões de rede de dados comerciais.
- 10 As interfaces funcionais de camada superior, especialmente na camada de aplicação, são singulares para o serviço de comunicação em grupo.

 No nível de aplicação, o sistema e método fornecer serviços de comunicação em grupo opera através de

15 três protocolos com base em Internet em uma modalidade, como ilustrado na figura 3. Obviamente, outros protocolos, ou um número diferente de protocolos, poderiam ser utilizados na alternativa. As comunicações entre o CM 218 e CD 202, 208 e 210 ocorrem dentro desses protocolos. Os CD

20 encontram, unem, deixam e aprendem sobre várias redes utilizando um primeiro protocolo, conhecido como Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP - Session Initiation Protocol), que é um protocolo de sinalização bem-conhecido utilizado na indústria de telecomunicações. O segundo protocolo,

25 ilustrado na figura 3 como Sinalização de Mídia NBS, é utilizado para gerenciar arbitragem de rede em tempo real e dormência, como explicado posteriormente aqui. Áudio, incluindo voz, vídeo ou dados (coletivamente referidos aqui como mídia), é distribuído separadamente através de um

30 terceiro protocolo, ilustrado na figura 3 como tráfego de mídia. No exemplo da figura 3, o CD 202 atualmente "possui o chão", isso é, o privilégio de transmissão, ou permissão para transmitir mídia para a rede. Uma solicitação de

"controle do chão" é uma solicitação pelo privilégio de transmissão. Enquanto o CD 202 mantém o privilégio de transmissão, os membros de rede restantes, ilustrados na direita, são designados como ouvintes e correspondentemente
5 não possuem permissão para transmitir mídia para a rede. Geralmente, qualquer CD pode enviar tráfego de sinalização de mídia ou de sinalização SIP a qualquer momento, independentemente de se manter o privilégio de transmissão.

Em uma modalidade, o CM 218 inclui um banco de
10 modem 224 que interfaceia com a PSTN 222. Em outra modalidade, o banco de modem 224 está localizado separadamente do CM 218. Os CD interfaceando com o CM 218 através dessa interface estabelecem uma conexão IP com o CM 218 utilizando o protocolo Ponto a Ponto bem-conhecido (PPP
15 - Point-to-Point Protocol), ou opcionalmente, qualquer outro protocolo de camada de link equivalente, rodando através de um de vários protocolos de modem de discagem padrão disponíveis.

Em uma modalidade, os CD 202, 204 e 206 fornecem
20 cada um uma conexão de pacote de dados com o CM 218 de acordo com a opção de serviço de dados em pacote IP IS-707.5. O IS-707.5 é um padrão ínterim bem-conhecido descrevendo serviços de dados em pacote em um sistema de comunicação CDMA. As mudanças nessa interface podem ser
25 realizadas para otimizar o desempenho da comunicação em grupo. Nenhuma mudança no lado da infra-estrutura dessa interface é desejada, exceto por uma exigência implícita por Compressão de Cabeçalho RTP/UDP/IP nas estações base a fim de suportar a difusão de mídia utilizando RTP
30 (Protocolo de Tempo Real).

Alternativamente, os CD 202, 204 e 206 podem suportar a maior parte das atividades de comunicação em

grupo utilizando a Conexão com Rede Rápida (QNC - Quick Net Connect) e IS-707.4, como descrito posteriormente.

O CM 218 se comunica com os CD_s participantes nas comunicações em grupo através dos protocolos de camada de aplicativo de comunicação de transporte e grupo. Essas comunicações incluem a sinalização de aplicação (solicitações de privilégio de transmissão PTT, registro de rede, etc.) além de fluxos de pacote de mídia de voz em tempo real distribuídas por CM 218. Toda a mídia em tempo real é distribuída através de interfaces dinâmicas RTP/UDP/IP no CM 218 e CD_s. Se a compressão do cabeçalho (header) CRTP for encapsulada diretamente dentro dos pacotes UDP/IP, ou datagramas. Toda a sinalização em tempo real ocorre através das interfaces UDP/IP dinâmicas no CM 218 e CD. Outra sinalização pode ocorrer através de uma interface de protocolo de dados predefinida, tal como TCP/IP, entre o CM 218 e os CD_s utilizando o Protocolo de Iniciação de Sessão bem-conhecido (SIP), um protocolo de sinalização de chamada de nível de aplicativo designado para suportar a telefonia na Internet.

O CM 218 fornece uma interface de usuário externa para se comunicar com usuários externos utilizando as mesmas interfaces de camada de aplicação de comunicação em grupo e transporte utilizadas para interagir com o CD 208, exceto que esses protocolos operarão através de IP/PPP e uma conexão de modem de discagem.

O CM 218 fornece uma interface de administração que é um protocolo de nível de aplicativo que fornece acesso administrativo de um usuário CM, rede e base de dados de administração e parâmetros associados utilizando semânticas de Linguagem de Marcação de HiperTexto (HTML). Em uma modalidade, a interface opera através de TCP/IP. Uma segunda interface de rede suportando funções

administrativas pode existir também. Essa segunda interface administrativa suporta o volume das transferências em tempo real da informação administrativa, incluindo as listas de associados e relatórios de situação da rede, para Java ou
 5 aplicativos administrativos de cliente similares.

SM 228 se comunica com os CD utilizando um protocolo de novo chaveamento operando através de TCP/IP.

Uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo opera através dos serviços
 10 de dados em pacote IP de interface aérea padrão, por exemplo, como definido em IS-707, e IP convencional. Um canal de tráfego é alocado por CD registrado enquanto uma rede está ativa, isso é, a mídia sendo transmitida entre os membros. Cada rede é definida e identificada por seu nome,
 15 que quando combinado com o endereço de um sistema hospedeiro, define um endereço de destino que pode ser expresso na forma de um URL SIP. Como mencionado anteriormente, SIP (Protocolo de Iniciação de Sessão) é um protocolo de sinalização bem-definido utilizado para
 20 controlar a configuração e sinalização de controle entre os CD e CM 218. Um URL SIP, então, pode ser definido como:

sip:<net>@<nbsdomain>

onde net denota o nome de uma rede definida no contexto de um sistema de comunicação em grupo denotado por nbsdomain.
 25 Um nome de rede é um indicador alfanumérico que identifica de forma única a rede dentro do sistema de comunicação. O nbsdomain é um domínio de sistema virtual (ou subdomínio) que define um espaço de endereço no qual cada endereço de rede da rede reside. O nbsdomain, além dos nomes de todas
 30 as redes disponíveis no sistema, são definidos através de ações de administração baseadas no CM privilegiado 218.

Por exemplo, a localpolice da rede definida dentro de um domínio *nbs.acme.com* teria um endereço de rede correspondente de:

`sip:localpolice@nbs.acme.com`

5 Um grupo de domínio de sistema de comunicação inclui um servidor de redirecionamento SIP de nível superior que mantém os registros SIP para o domínio e age como o ponto de encontro inicial para toda a sinalização SIP. O servidor de nível superior pode consistir em
10 múltiplos servidores agindo como uma entidade lógica única e compartilhando um conjunto de dados comum a fim e fornecer garantias de confiabilidade e escalonamento. Adicionalmente, um domínio de sistema de comunicação em grupo pode incluir um servidor SIP de nível superior
15 logicamente separado (redirecionamento). Isso serve para garantir que cada CD mantenha um endereço de rede de Internet de ambos um servidor SIP de nível superior primário e secundário.

A figura 4 ilustra o CD 202 como utilizado em uma
20 modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo. Detalhes adicionais do CD 202 podem ser encontrados no pedido de patente U.S. co-pendente No. 09/518.776, intitulado "METHOD AND APPARATUS FOR PARTICIPATING IN A GROUP COMMUNICATION SERVICE IN AN
25 EXISTING COMMUNICATION SYSTEM", depositado em 3 de março de 2000, cedido para o cessionário do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo, e é incorporado aqui por referência. Nessa modalidade, o CD 202 é um telefone sem fio capaz de converter mídia, tipicamente fala
30 humana, em pacotes de dados adequados para a transmissão através da rede de dados 214, tal como a Internet. Deve-se compreender que muitas das características incorporadas no CD 202, como ilustrado na figura 4, também podem ser

implementadas em qualquer dispositivo de comunicação, e que o CD 202 não deve ser limitado a um telefone sem fio como ilustrado na figura 4. O CD 202 compreende tipicamente uma antena 400, um monitor 410, teclas 420, um alto-falante 5 430, um fone de ouvido 440, e um comutador push-to-talk opcional (PTT) 450. O monitor 410 e as teclas 420 são coletivamente referidos aqui como uma interface de usuário. Em uma modalidade alternativa, o CD 202 pode utilizar uma das teclas existentes 420 como um comutador push-to-talk 10 quando em um modo de pressionar para falar das comunicações ao invés da utilização de um comutador push-to-talk dedicado 450.

O CD 202 também pode ser equipado para transmitir e receber comunicações de dados pela integração com 15 qualquer dispositivo de processamento de dados tal como um sistema de computador portátil ou fixo, um sistema de relatório de posição ou um sistema de leitura de medidor. O CD 202 pode interfacear com tal dispositivo de geração de dados utilizando um cabo de interface, possuindo uma 20 extremidade do cabo de interface conectado ao dispositivo de processamento de dados e a outra extremidade conectada a uma porta de comunicação (não ilustrada) no CD 202. Alternativamente, os componentes internos necessários do CD podem ser integrados no dispositivo de processamento de 25 dados para formar uma única unidade adequada para transmitir e receber dados e/ou comunicações de voz em um pacote integrado. Em qualquer caso, o CD 202 pode ser utilizado para transmitir dados do dispositivo e geração de dados para um ou mais membros de rede, ou para um ou mais 30 não-membros de rede, ou uma combinação de ambos.

O CD 202 é geralmente capaz de se comunicar utilizando um ou mais modos de operação ou "opções de serviço". No entanto, deve-se compreender que nenhuma das

modalidades do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo se baseia em um dispositivo de comunicação possuindo múltiplos modos de comunicação. Uma primeira opção de serviço é utilizada para realizar chamadas de áudio padrão de um CD 202 para a estação base 216. O modo de serviço de voz é utilizado para criar as chamadas telefônicas ponto a ponto típicas utilizando a tecnologia fornecida do sistema de comunicação associado. Por exemplo, a opção de serviços de voz para o CD 202 se refere a comunicações de áudio ponto a ponto utilizando IS-95A, como um padrão de telecomunicações CDMA bem-conhecido promulgado pela Associação da Indústria de Telecomunicações. A opção de serviço de voz para o CD 208 se refere a uma chamada telefônica ponto a ponto padrão utilizando PSTN 222 para conectar a outro telefone com ou sem fio.

Uma segunda opção de serviço é definida como uma opção de serviço de dados, que pode ser adicionalmente dividida em pelo menos três tipos de serviços de dados: serviço de dados em pacote, serviço e dados assíncronos, e serviço de dados sincronizados. Em um sistema de comunicação CDMA, um serviço de dados assíncronos é descrito por IS-707.5 enquanto um serviço de dados sincronizados é descrito por IS-707.4. As várias opções de serviço de dados são alternativamente implementados utilizando-se técnicas aplicáveis a vários outros tipos de sistemas de comunicação, tais como os sistemas GSM.

Qualquer tipo de serviço de dados permite que o CD 202 se comunique com o MSC 220 utilizando-se protocolos de dados, ao invés de transmitir informação utilizando o modo de serviço de voz tradicional. Como explicado previamente, o MSC 220 contém uma IWF que direciona os pacotes de dados entre o CD 202 e o CM 218. O CD 202 contém

circuitos que aceitam a informação tal como áudio, vídeo e dados e converte a informação em pacotes de dados de acordo com um protocolo de rede de dados tal como um protocolo TCP/IP bem-conhecido.

5 Quando utilizado no modo de serviço de voz, um membro de rede utiliza as teclas 420 para registrar dados no CD 202, os dados compreendendo tipicamente um número de identificação, tal como um número telefónico de um segundo dispositivo de comunicação pertencente a uma pessoa que o
10 usuário deseja contactar. As teclas 420 também são utilizadas em conjunto com o monitor 410 para escolher várias opções de comunicação. Por exemplo, se um membro desejar registrar a opção de serviço de dados em pacote para se unir a uma rede específica, as teclas 420 podem ser
15 utilizadas para seleccionar uma das várias possíveis redes utilizando um menu de opções que pode ser observado a partir do monitor 410. O CD 202 mantém uma lista de redes internamente que representa o conjunto de redes conhecidas nas quais o CD 202 pode participar. Alternativamente, o CD
20 202 mantém uma lista de todas as possíveis redes, nas quais o CD 202 pode ou não participar. A lista pode ser atualizada como necessário durante as interações com o CM 218. A lista mantida pelo CD 202 é análoga em função à característica de um livro de telefones, que é uma lista de
25 nomes e números de discagem que são tipicamente mantidos em um telefone sem fio padrão. A lista de redes pode ser integrada com a característica de livro de telefones de forma que o ato de seleccionar uma rede da lista de redes instrui o CD 202 a tentar se unir à rede seleccionada.

30 As redes podem ser designadas como redes seguras ou limpas. As redes limpas são as redes que não empregam garantias de segurança contra escutas aérea, tal como criptografia, enquanto as redes seguras fornecem a

criptografia. As redes seguras são descritas posteriormente aqui.

A fim de participar de uma rede específica, o CD 202 inicialmente solicita que o CM 218 some o CD 202 a uma
5 lista de participantes de rede conectados para a rede desejada. O termo "conectado" significa aqueles usuários que se registraram com o CM 218 e estão pelo menos recebendo as comunicações que ocorrem em uma rede. Dessa forma, o CD 202 saberá inicialmente ou será capaz de
10 aprender o endereço de rede de qualquer rede na qual deseje participar. Adicionalmente, o CD 202 saberá inicialmente ou será capaz de ser configurado com o endereço de um servidor de nível superior ao qual as solicitações SIP são enviadas.

Em uma modalidade, o CD 202 é pré-programado com
15 o endereço de um servidor SIP de nível superior conhecido ou padrão que pode fornecer uma lista atual de redes nas quais o CD 202 está autorizado a participar. Alternativamente, o CD 202 pode ser pré-programado com uma lista de grupo, que define pelo menos um endereço de rede
20 no qual o CD 202 é um membro. O CD 202 pode posteriormente enviar uma solicitação para o servidor SIP de nível superior para atualizar essa lista de grupo. Em outra modalidade alternativa, o CD 202 não contém qualquer endereço SIP pré-programado ou informação de lista de
25 grupo. Nessa modalidade, um usuário é fornecido com um servidor SIP de nível superior e endereço de rede para registrar de forma interativa essa informação no CD 202 utilizando as teclas 420. O usuário pode registrar também endereços de rede adicionais a uma lista de grupo que já
30 foi programado com registros. Essa modalidade é análoga ao registro de nomes pessoais e números de discagem em um livro de telefone sem fio convencional.

Em uma modalidade, o CD 202 também é pré-programado com o endereço IP de rede de um servidor de Serviço de Nome de Domínio primário (DNS - Domain Name Service), ao qual o CD 202 pode enviar as solicitações DNS.

- 5 Tipicamente, o endereço de um servidor DNS operado por uma portadora de celular CDMA será pré-programado. O CD 202 também pode ser pré-programado com o endereço IP de rede de um servidor DNS alternativo.

A fim de se suportar a autenticação SIP, o CD 202
10 pode utilizar medidas de segurança tais como uma Privacidade Bem Boa (PGP - Pretty Good Privacy). O CD 202 é pré-programado com uma identificação de usuário e tecla secreta PGP única que pode utilizar para assinar transações SIP quando solicitado pelo CM 218. A identificação de
15 usuário PGP também pode ser utilizada como um endereço de usuário para o CD 202 para transações SIP genéricas, tais como mensagens INVITE (convite).

Base de Dados CD

Geralmente, cada CD mantém uma base de dados para
20 armazenar a informação pertencente às comunicações de grupo. Por exemplo, uma lista de redes na qual o CD é capaz de unir, conhecida como lista de grupo, é armazenado na base de dados. A base de dados CD pode armazenar até 25 registros ou mais.

- 25 Em uma modalidade, cada registro em uma base de dados CD inclui os campos a seguir:

1. Endereço de rede

O endereço de rede SIP formal da rede que um CD utiliza para solicitar a união da rede como um participante
30 ativo;

2. Indicador de aviso de segurança de rede

O indicador de aviso de limpo/seguro distribuído pelo servidor SIP do CM 218 em sua lista de redes ou

conjuntos disponíveis pelo usuário para indicar que uma rede é definida para transportar tráfego de mídia segura.

3. Chave de criptografia de tráfego de rede

A chave de criptografia de tráfego utilizada para
5 criptografar e descriptografar todo o tráfego de mídia para redes seguras.

4. temporizador de reconexão de dormência

O comprimento do intervalo, em segundos, que um CD precisa aguardar quando está no estado de repouso entre
10 a transição para o estado conectado e a confirmação de que uma chamada de dados permanece válida e a estação base não desligou de forma unilateral a conexão.

Encontrando e unindo Redes

O CD 202 pode se unir ou deixar as redes
15 utilizando a sinalização de chamada definida pelo Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP). Cada CD 202 é fornecido com uma lista de endereços de rede, e um ou mais endereços de servidor SIP de nível superior. Se a lista de grupo estiver vazia, o usuário pode especificar de forma interativa o
20 endereço de uma rede existente. Se nenhum servidor SIP de nível superior tiver sido definido, o usuário pode especificar de forma interativa o endereço de um servidor SIP de nível superior.

Uma vez que o endereço do servidor SIP de nível
25 superior é conhecido, o CD 202 pode solicitar uma lista atualizada de redes disponíveis para o mesmo realizando uma chamada utilizando o comando "INVITE" SIP para um destino SIP predefinido. O servidor SIP de nível superior pode redirecionar a solicitação para um destino interno ou
30 responder ao mesmo diretamente. A resposta ao INVITE para essa chamada inclui a lista atual de redes disponíveis para o CD 202. O CD 202 utiliza essa lista para atualizar sua lista de grupo interna.

Depois que uma rede foi selecionada, o CD 202 tenta se unir à rede através do método INVITE SIP especificando o endereço de rede como o destino do convite e enviando a solicitação para o servidor SIP de nível superior. O servidor de nível superior tenta mapear o endereço de rede para um destino conhecido e, se for bem-sucedido, redireciona o CD 202 para o destino de servidor de usuário e agente SIP correspondente associado à unidade de controle de multipontos designados atualmente para a rede (MCU), que é uma parte do CM 218 responsável pelo gerenciamento do tráfego de rede. Se nenhum mapeamento estiver disponível, o convite falha.

Normalmente, o servidor usuário/agente SIP de destino confirma que o CD 202 está autorizado a participar da rede selecionada e responde ao convite, embutindo uma descrição dos parâmetros de sinalização e tráfego de mídia para uso para participar da rede no conteúdo dessa resposta. O CM 218 também pode responder com um erro se for incapaz de confirmar o CD 202 como um membro legítimo da rede ou se alguma outra condição de erro surgir, tal como falha que impede a operação normal da rede. Se o convite for aceito, o CD 202 acusa o recebimento da resposta através do comando SIP "ACK". Note-se que outros códigos de resposta transientes que indicam o progresso da chamada também podem ser recebidos pelo CD 202 enquanto o convite está sendo processado.

O CD 202 é responsável pela atualização de sua lista de grupo para o conjunto de redes no qual pode participar. O usuário pode comandar o CD 202 a pesquisar o CM 218, mesmo quando nenhum endereço de rede é selecionado, para a finalidade de receber as atualizações para sua lista de grupo. Se o CD 202 determinar que foi somado ou removido de uma rede, exibirá brevemente uma mensagem adequada para

o usuário (por exemplo, "somado ao grupo de SOLDADORES") e/ou possivelmente avisará com finalidade de interação de usuário. Se o CD 202 determinar que não é um membro de qualquer rede, o mesmo informará de forma similar ao usuário. O CD 202 pode incorporar automaticamente novos endereços de rede em sua lista de grupo mas pode avisar ao usuário antes de eliminar os endereços das redes nas quais ele perdeu a associação da lista de grupo.

Em qualquer momento determinado, não mais do que uma rede em uma lista de grupo de CD pode ser selecionada. Uma rede padrão pode ser inicialmente selecionada ou o usuário pode selecionar uma rede da lista de grupo.

A resposta do servidor de usuário/agente SIP do CM 218 a uma solicitação de INVITE para se unir a uma rede inclui, como conteúdo embutido, os endereços de destino de sinalização de mídia em tempo real e mídia de rede, além de outros parâmetros de rede (tal como descritos de formato de carga útil de mídia). Uma vez confirmado, o CD 202 exibe de forma breve o retorno para o usuário, indica se o usuário possui privilégios de audição apenas, e ativa as funções do serviço de grupo. Se o CM 218 determinar que o CD 202 não é um membro da rede selecionada, ou um erro ou outra condição excepcional ocorrer, o CM 218 responde com uma resposta de erro correspondente. Quando tal registro é rejeitado, o CD 202 exibe de forma breve uma mensagem de erro correspondente e as funções de serviço de grupo permanecem inativas.

Comunicações de Grupo Ativo

A figura 5 é um diagrama ilustrando os vários estados nos quais um CD pode residir durante a operação. Outras configurações são, obviamente, possíveis. Deve-se compreender que os estados ilustrados na figura 5 são aplicáveis a CD apenas, com a exceção do estado de repouso,

definido abaixo, que geralmente não se aplica aos CDs que não se comunicam utilizando serviços de dados.

Depois da energização, um CD entra no estado ocioso 500, que permite pelo menos uma opção de serviço, 5 tal como a opção de serviço de voz, apesar do CD 202 poder operar alternativamente em qualquer opção de serviço desejada. Depois de se unir a uma rede, um CD inicializa e abre seu canal de tráfego de mídia de protocolo em tempo real (RTP) e um canal de sinalização de mídia de 10 comunicação em grupo separado para os endereços de destino CM 218 fornecidos em uma resposta ao convite bem-sucedida. Uma vez que esses canais foram inicializados, os serviços de grupo são ativados em um CD, e o mesmo entra no estado silencioso do serviço de grupo 502 com a capacidade de 15 receber tráfego de mídia da rede e solicitar permissão para enviar tráfego de voz.

Com os serviços de grupo ativados, um CD monitora seu tráfego de mídia e canais de sinalização para o CM 218. Os dados de voz recebidos no canal de mídia são 20 decodificados e apresentados utilizando um alto-falante 430 ou fone de ouvido 440, de acordo com a configuração atual do usuário. Um CD pode exibir a identidade do locutor, como identificado através da sinalização de mídia em tempo real. Se a identidade do locutor estiver indisponível, um CD pode 25 exibir o nome de rede selecionado atual como listado na lista de grupo. Um CD pode também tabular as estatísticas de tráfego de mídia (por exemplo, tempo total gasto com fala, audição, e monitoramento, perda de pacote de recepção de tráfego de mídia estimada), e torna as mesmas 30 disponíveis para o usuário como um diagnóstico através de uma opção de menu. Enquanto está recebendo o tráfego da rede, um CD transita para o estado de audição dos serviços

de grupo 504, retornando para o estado silencioso 502 quando o tráfego de voz pára.

Em qualquer momento, o usuário pode solicitar permissão para falar para a rede pressionando o botão PTT e
5 fazendo com que um CD sinalize o CM 218 (especificamente, o MCU da rede) com uma solicitação de controle de chão. O CM 218 responde fornecendo ou recusando a solicitação. Se um CD tiver privilégios de audição apenas (isso é, um CD possui um nível de prioridade de zero dentro da rede
10 selecionada), a solicitação será negada. Se for negada, um CD pode alertar ao usuário com um tom de erro, exibir uma mensagem de explicação ou de erro adequada, ou ambos e retorna para o estado silencioso 502. Em uma modalidade, um CD insistirá que o comutador PTT 450 seja liberado e
15 pressionado novamente antes da tentativa de outra solicitação de controle de chão. Se for fornecida, um CD entra no estado de fala dos serviços de grupo 506, sinaliza o usuário com um breve tom audível, e inicia a transmissão do tráfego de mídia para o CM 218 enquanto o comutador PTT
20 450 estiver chaveado. Em qualquer momento, o CM 218 pode sinalizar o CD 202 que perdeu o controle do chão. Depois da recepção de tal sinal, o CD 202 abortará a transmissão de tráfego de mídia e alertará o usuário com um tom de erro até que o comutador PTT 450 seja liberado, ponto no qual
25 retorna para o estado silencioso 502. Do contrário, uma vez que o comutador PTT 450 é liberado, o CD 202 sinaliza para o CM 218 que liberou o chão e retorna para o estado silencioso 502.

Um usuário pode comutar para uma rede diferente
30 selecionando outra rede da lista de grupo toda vez que os serviços de grupo dentro do CD 202 estiverem em um estado silencioso 502, estado de audição 504, ou estado de repouso 508, descrito abaixo. Quando uma nova rede é selecionada, o

CD 202 sinalizará ao CM 218 para remover o mesmo da rede atual através de mecanismos de configuração de chamada SIP e então seguirá os procedimentos descritos anteriormente para se unir à nova rede. Se o processo de união à nova rede falhar, o CD 202 não é mais um membro de qualquer uma das redes e os serviços de grupo dentro do CD 202 retornam para o estado ocioso 500.

No caso do CM 218 descobrir que o CD 202 solicitando o chão de uma rede específica é um membro registrado apenas na rede em questão, o mesmo irá negar a solicitação de controle de chão e sinalizará uma indicação de que o CD 202 é o único membro registrado, chamado de erro de usuário solitário, que o CD 202 exibirá para o usuário. Apesar de uma rede poder existir com apenas um membro registrado, uma rede geralmente não irá enviar tráfego de mídia a menos que existem pelo menos dois membros registrados.

Quando um CD possui o chão de uma rede, a rede é dita ativa; do contrário, é inativa. Se uma rede permanece inativa por um tempo excedendo um período de tempo predeterminado, chamado de hang-time da rede, o CM 218 pode colocar a rede em modo de repouso 208 sinalizando individualmente todos os CD registrados para liberar seus canais de tráfego aéreo como descrito por IS-707.5, ou qualquer serviço de dados aéreo sendo utilizado. O estado suficiente é mantido para permitir uma solicitação de controle de chão ou outro tráfego para trazer a rede para fora do modo de repouso 508 de forma relativamente rápida. Os membros de rede podem ignorar a mensagem de "ir para o estado de repouso". O CM 218 não rastreia de forma explícita ou implícita a situação de dormência dos membros de rede individuais.

Tipicamente, o CM 218 "ativará" uma rede e colocará a rede fora do modo de repouso 508 quando uma solicitação de controle de chão bem-sucedida é recebida durante a dormência. Tão logo que a solicitação de controle de chão foi fornecida, o CM 218 sinalizará cada CD registrado solicitando uma resposta "você está aí?" (AYT - Are you there) através do canal de sinalização de mídia e iniciará um temporizador de acordar interno. Em uma modalidade, cada CD é solicitado a acusar recebimento da AYT para o CM 218 se desejar permanecer registrado na rede. Opcionalmente, um CD 202 em repouso pode armazenar o tráfego de mídia do momento no qual o usuário muda o comutador PTT 450 até que um canal de tráfego designado para o CD 202 seja reconectado. O CM 218 pode armazenar o tráfego de mídia recebido do CD falando 202 até que o temporizador de ativação exceda um tempo de espera de ativação, ponto no qual, começa a enviar o tráfego de mídia para cada CD registrado, incluindo, em uma modalidade, quaisquer membros que ainda não responderam à solicitação AYT. O CM 218 pode retransmitir periodicamente as solicitações AYT para qualquer CD registrado que não acusou o recebimento da AYT. Uma vez que o temporizador de ativação excedeu um segundo período de tempo mais longo chamado de tempo de espera de "atrasado", o CM 218 cancelará o registro de qualquer CD de membro cujo aviso de recebimento de AYT está faltando e pára o temporizador de ativação. O CM 218 ignora as respostas à AYT duplicadas.

Se um CD tentar se unir a uma rede que está atualmente em repouso, o CM 218 processará a solicitação normalmente e então sinalizará o CD 202 para "ir para o repouso". O CD sinalizado pode ignorar o comando de passar para dormência.

Interação Com Serviços Ponto a Ponto

O CD 202 permite que o usuário origine e receba chamadas ponto a ponto PSTN convencionais além de participar das comunicações em grupo. Tipicamente, o CD 202 suportará pelo menos um aplicativo de comunicação em grupo e um ou mais aplicativos ponto a ponto. Dessa forma, uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo permite a recepção e realização sem junção de chamadas de serviço de voz ponto a ponto enquanto os serviços de grupo são ativados.

10 O CD 202 pode ser utilizado para realizar serviços de voz ponto a ponto ou chamadas de dados de voz ponto a ponto seguras a qualquer momento, caso os serviços de grupo estejam ativos ou não, desde que o CD 202 não esteja agindo simultaneamente como um locutor. Se o CD 202
15 for registrado como um membro de uma rede, o CD 202 deve ser eliminado do registro da rede quando da realização de uma chamada ponto a ponto. Se a chamada ponto a ponto selecionada for realizada através de uma opção de serviço de voz, o CD 202 encerrará também os serviços de dados. Uma
20 vez que a chamada ponto a ponto foi completada, o CD 202 pode ativar de forma transparente os serviços de dados e registrar novamente como um membro da rede selecionada atual.

O CD 202 pode ser utilizado para receber chamadas
25 de dados/voz ponto a ponto PSTN ou seguras enquanto os serviços de grupo estão ativados, dentro das limitações impostas pela infra-estrutura celular de interface aérea específica. Se o CD 202 tiver se unido a uma rede, e a rede selecionada estiver ativa, o CD 202 parecerá ocupado para
30 uma chamada PSTN que chega e a chamada receberá o tratamento ocupado adequado pela infra-estrutura celular de interface aérea. Se a rede selecionada estiver silenciosa mas o hang-time da rede não tiver expirado, a chamada

receberá também o tratamento ocupado normal pela infraestrutura celular de interface aérea. No entanto, se o hang-time da rede selecionada tiver expirado, e a rede tiver sido colocada em um modo de repouso, e o CD 202 tiver
5 liberado seus recursos aéreos, a chamada pode não receber o tratamento ocupado pela infraestrutura e o CD 202 pode ser alertado para iniciar a recepção da chamada que chega.

Em uma modalidade, enquanto uma chamada de serviços de voz está ativa, o CD 202 está inutilizado para
10 receber qualquer tráfego de rede. Depois que a chamada de serviços de voz foi completada, o CD 202 pode precisar se unir novamente à rede visto que pode ter perdido uma ou mais solicitações AYT.

Toda vez que o CD 202 parece ocupado para uma
15 chamada de serviço de voz de entrada, o locutor será redirecionado com base em qualquer tratamento de ocupado que tenha sido definido para o CD chamado (envio de chamada, correio de voz) pela infraestrutura celular, como esperado.

20 Um usuário pode configurar opcionalmente o CD 202 para desativar a recepção das chamadas ponto a ponto de entrada enquanto uma rede é selecionada e o CD 202 é registrado como um membro.

Gerenciador de comunicações

25 A figura 6 ilustra um diagrama de blocos funcional do CM 218. Detalhes adicionais do CM 218 podem ser encontrados no pedido de patente U.S. co-pendente N° 09/518.622, intitulado "METHOD AND APPARATUS FOR ENABLING GROUP COMMUNICATION SERVICES IN AN EXISTING COMMUNICATION
30 SYSTEM", depositado em 3 de março de 2000, cedido para o cessionário do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo, e é incorporado aqui por referência. O CM 218 suporta pelo menos três interfaces externas

lógicas, que, em uma modalidade, são todas baseadas em IP, e que podem todas ter múltiplos casos operando simultaneamente. Uma interface SIP é fornecida pelo servidor de agente de usuário SIP 600. A sinalização e controle de mídia em tempo real são suportados por uma ou mais unidades de controle de mídia (MCU - Media control Unit) 602. As funções de administração são suportadas por uma combinação de servidores CLI e HTTP, ilustrados na figura 6, como interface de administração 604.

Internamente, os MCUs 602 podem ser gerenciados por uma função de controle que designa um MCU 602 para as redes e convites SIP para os MCUs. A memória local 606 armazena a informação referente a membros de rede individuais (referidos aqui como uma base de dados de usuário) e informação referente a várias redes (referidas aqui como uma base de dados de rede). O acesso externo à memória local 606 é controlado através da interface administrativa 604.

Nenhuma consideração é feita quanto ao fato do CM 218 ser implementado como uma entidade física única, ou várias entidades conectadas através de um percurso de comunicação interna de alta-velocidade. Pode ser considerado necessário, por exemplo, se dedicar um hardware de finalidade especial para manusear as cargas de comutação de mídia em tempo real, ou utilizar um motor de base de dados fisicamente separado para hospedar a memória local 606. Da mesma forma, o servidor de redirecionamento SIP de nível superior 610 e a base de dados global 612 podem ser separados das funções de mídia ou funções administrativas e implementados como uma entidade separada.

Em uma modalidade, o CM 218 compreende uma estação de trabalho SUN, modelo NETRA T1. No entanto, em uma modalidade alternativa, o CM 218 pode ser implementado

em qualquer configuração de hardware, incluindo componentes discretos, um ou mais ASICs, outros sistemas de computação, arquiteturas de computador, máquinas de estado, e similares, e várias combinações dos mesmos. Adicionalmente,
5 o CM 218 pode ser implementado em software ou firmware, como é aparente aos versados na técnica relevante.

Ambos o servidor de redirecionamento SIP de nível superior 610 e o servidor de usuário/agente SIP 600 associado com os MCU exigem acesso à informação de usuário
10 e rede definida no sistema. Especificamente, o servidor de redirecionamento SIP de nível superior 610 pode pesquisar a base de dados global 612 ou pode receber registros SIP explícitos a fim de redirecionar as solicitações de INVITE que chega para um destino correspondente adequado (na maior
15 parte dos casos, o servidor usuário/agente 600). De forma similar, o servidor usuário/agente SIP 600 exige acesso à memória local 606 para autenticar usuários, confirmar acesso dos usuários à rede, e definir descrições de sessão das redes.

20 A memória local 606 recebe informação de usuário e rede da base de dados global 612 à medida que um MCU é designado para uma rede pelo servidor de redirecionamento 610. Depois que a informação foi fornecida para a memória local 606, a mesma pode ser fornecida para a interface
25 administrativa 604, servidor de usuário/agente 600, e/ou controle MCU 608 de acordo com a necessidade.

O controle MCU 608 monitora a operação dos MCUs individuais, tal como a inicialização e/ou desligamento de controle, designação de uma rede para um MCU 602, e
30 partilha da informação de situação entre a memória local 606 e vários CDs e/ou interface administrativa 604. O MCU 602 é tipicamente um dispositivo de processamento de sinal

digital capaz de executar um conjunto de instruções de programa armazenadas em uma memória, tal como uma ROM.

O MCU 602 é responsável pela recepção de pacotes de dados de chegada de um CD de transmissão e pelo envio de
5 cópias duplicadas dos pacotes de dados recebidos para outros membros da rede aos quais o CD de transmissão pertence. À medida que cada pacote de dados é recebido pelo MCU 602, o mesmo é armazenado em uma memória (não ilustrada). O CD de transmissão pode ser identificado pela
10 interrogação do pacote de dados. Em uma modalidade, um endereço IP que representa o CD de transmissão é incluído em cada pacote de dados como uma forma de se realizar a identificação.

Depois que o CD de transmissão foi identificado,
15 o controle MCU 608 recupera uma lista de membros de rede pertencentes à rede associada ao MCU específico 602 da memória local 606. (cada MCU é designado para uma rede apenas). Um endereço de destino é associado a cada membro de rede ativo, isso é, membros de rede que estão
20 presentemente registrados com o MCU 602, na memória local 606. Em uma modalidade, o endereço de destino é um endereço IP. O controle MCU 608 então cria uma duplicata do pacote de dados original, exceto pelo endereço de destino identificado dentro do pacote de dados que é modificado
25 para refletir o endereço de destino do primeiro membro de rede. A seguir, o controle MCU 608 cria um segundo pacote de dados duplicado, endereçado ao segundo membro de rede. Esse processo continua até que o pacote de dados original tenha sido duplicado e enviado para todos os membros de
30 rede ativos identificados na memória local 606.

Interface de Usuário PSTN

Como declarado anteriormente, o CD 202 compreende um telefone sem fio em uma modalidade. No entanto, visto

que muitas das modalidades do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo utilizam protocolos de transporte IP extensivos e IP, qualquer plataforma capaz IP com conectividade com CM 218 pode
5 potencialmente servir como um CD.

Dessa forma, os usuários de discagem (isso é, um usuário operando um dispositivo que se comunique basicamente através da PSTN) podem conectar ao CM 218 através dos servidores de terminal IP existentes operados
10 pelos Provedores de Serviço de Internet (ISP - Internet Service Provider). Um servidor terminal IP age como uma ponte entre a PSTN e uma rede de área local (LAN - Local Area Network) que suporta o IP. Consiste em um banco de modems, que fornece um ponto de conexão para os modems
15 PSTN, um servidor, e uma ou mais interfaces de rede. O servidor é capaz de hospedar múltiplas sessões PPP independentes, uma para cada usuário de modem conectado. O servidor também age como um direcionador, direcionando os pacotes IP entre cada uma das interfaces PPP individuais e
20 quaisquer interfaces LAN ativas. Em uma modalidade, um servidor terminal IP integrado é utilizado e em outra modalidade, um servidor terminal IP externo é utilizado. Ambos os tipos de servidor são prontamente disponíveis comercialmente.

25 O servidor terminal de discagem suporta de forma ideal a capacidade de negociar a Compressão de Cabeçalho CRTP através de uma sessão PPP. De forma similar, a pilha PPP utilizada por um cliente de discagem deve incluir também uma tentativa de se utilizar o CRTP. No entanto,
30 devido à largura de banda adicional disponível através dos modems de alta-velocidade, a incapacidade de um discador com base em usuário negociar a Compressão de Cabeçalho CRTP pode não necessariamente forçar uma rede a evitar a

utilização das especificações de carga útil baseadas em RTP.

Se o servidor terminal estiver localizado em uma LAN interna do provedor de serviço celular, e dessa forma
5 perto, em um sentido de topologia de rede, do CM 218 do provedor de serviço, os usuários de discagem podem evitar assuntos de qualidade de serviço que possam contribuir para a latência de alta extremidade para extremidade se o percurso entre o servidor terminal ISP e CM 18 atravessar
10 uma parte da Internet.

Os participantes de rede com base em PSTN seguem procedimentos de registro SIP similares como destacado para usuários sem fio, redes unidas de uma forma similar, aderência a um protocolo de sinalização de mídia similar, e
15 a encapsulação de pacotes dentro de RTP ou UDP com base na descrição da sessão da rede e de acordo com as especificações de carga útil descritas anteriormente.

Visto que os modems com base em PSTN geralmente não suportam um conceito de dormência similar ao descrito
20 acima, os participantes de rede com base em discagem geralmente ignoram quaisquer mensagens de espera recebidas do CM 218.

Bases de dados CM

Em uma modalidade, o CM 218 mantém pelo menos
25 duas bases de dados distintas que capturam informação que suportam as atividades de rede: uma base de dados de rede e uma base de dados de usuário, ambas armazenadas na memória local 606 e/ou base de dados global 612. A informação que suporta atividades e privilégios de administração pode ser
30 armazenada em qualquer base de dados, ou uma terceira base de dados de funcionalidade distinta.

Base de Dados de Usuário

A base de dados de usuário rastreia os usuários individuais do grupo do sistema de comunicação. Os registros de usuário contidos dentro de uma base de dados
5 CM pode ou não necessariamente ser membros de redes definidos na base de dados de rede do CM 218.

Cada registro na base de dados de usuário compreende um ou mais campos para o armazenamento de dados pertinentes correspondentes a cada CD. Em uma modalidade,
10 cada registro compreende um campo de nome de usuário, um campo de ID de usuário, um campo de lista de vocoder, um campo de número de discagem, um campo de tipo de usuário, um endereço de usuário de CD, e uma chave pública PGP CD. Um ou mais outros campos também podem ser utilizados.
15 Obviamente, em outras modalidades, cada registro pode compreender informação diferente da descrita acima.

O campo de nome de usuário identifica um nome formal associado com um CD específico 202, tal como "Jane Doe". O campo de ID de usuário é um código único que
20 identifica adicionalmente o usuário, tal como "17882". O campo de lista de vocoder identifica uma lista de vocoders suportados pelo CD 202 associado com o usuário. A lista pode incluir vocoders não suportados pelo sistema de comunicação em grupo. O campo de número de discagem
25 identifica o número de discagem designado para o CD 202 designado para o usuário. Esse campo está vazio, ou nulo para usuários genéricos de Internet, isso é, para CDs que não suportam serviços de voz padrão. Um campo tipo usuário denota se o usuário é um usuário celular ou um usuário de
30 Internet genérico. Em uma modalidade, os usuários que conectam ao CM 218 através da discagem PSTN são considerados usuários de Internet genéricos. O campo de endereço de usuário CD identifica um endereço de usuário

único para o CD 202. Um CD conhecido por múltiplos endereços de usuário terá geralmente múltiplos registros correspondentes na base de dados de usuário. O campo de chave pública PGP CD armazena uma chave pública PGP associada ao endereço de usuário CD 202. Alternativamente, outros tipos de chaves podem ser armazenados nesse campo.

Base de Dados de Rede

A base de dados de rede define um conjunto de redes conhecidas do CM 218. A base de dados de rede também lista os membros definidos de cada rede - os usuários que podem solicitar a união e participação em uma rede. Cada registro em uma base de dados de rede compreende um ou mais campos para o armazenamento de dados pertinentes correspondentes a cada rede. Em uma modalidade, cada registro compreende pelo menos um campo de identificador de rede, um campo de endereço de rede, um campo de proprietários de rede, um campo de segurança de rede, um campo de esquema de arbitragem, um campo de vocoder de rede, um campo seguro contra falha PTT, um campo de tempo de espera de hang-time, um campo de tempo de espera de resposta à dormência PTX, um campo de tempo de espera de ativação, um campo de tempo de espera de acionamento tardio, um campo de tempo de espera AYT, um campo de canais de mídia, e um campo de associação à rede. Campos adicionais podem ser somados, ou um número de campos pode não ser necessário, dependendo das características e capacidades de um aplicativo específico. Cada campo é descrito como se segue.

O campo de identificador de rede compreende um código de identificação único, identificando redes específicas dentro do contexto do CM 218. O campo de endereço de rede compreende um endereço de rede compatível com SIP da rede correspondente. O campo de proprietários de

rede compreende uma lista de usuários, identificados pelos identificadores de usuário, que possuem privilégios administrativos para a rede correspondente. O campo de situação de segurança de rede compreende uma indicação de se a rede correspondente está limpa ou segura. Em uma modalidade alternativa, esse campo pode identificar vários níveis de segurança, tal como nenhum, classificado e secreto. O campo de esquema de arbitragem compreende uma identificação de valor único de um esquema de arbitragem utilizado para solucionar os conflitos de arbitragem PTT entre os participantes de rede. O campo de vocoder de rede compreende um valor identificando um vocoder padrão ilustrado na descrição de sessão anunciada da rede. Os membros de rede incorporando tal vocoder no CD 202 terá esse vocoder listado em sua lista dos vocoders suportados. O campo à prova de falhas PTT compreende um tempo máximo no qual um participante da rede pode transmitir mídia para a rede antes do CM 218 poder revocar o privilégio de locutor. O campo de tempo de espera de hang-time compreende um tempo máximo no qual a rede pode permanecer ociosa antes do CM 218 colocar o mesmo no estado de repouso. O campo de tempo de espera em resposta à dormência PTX compreende um tempo máximo no qual o CM 218 esperará após a determinação de que um privilégio de locutor da rede em repouso pode ser oferecido antes da transmissão de uma mensagem PTX para um CD solicitante. O campo de tempo espera de ativação compreende um tempo máximo no qual o CM 218 espera pelos participantes da rede para responder a qualquer mensagem de "ativação" AYT antes de fornecer uma solicitação PTT pendente. O campo de tempo de espera de acionamento tardio compreende um tempo máximo no qual o CM 218 espera por um CD para que o mesmo responda à mensagem de "ativação" AYT do CM 218 antes do CM 218 remover o CD que não responde da

lista de participantes ativos da rede. O campo de tempo de espera AYT compreende um tempo máximo no qual o CM 218 esperará por um CD para responder a uma mensagem de "ativação" AYT antes do CM 218 remover o CD 202 da lista de
5 participantes ativos da rede. O campo de lista de canais de mídia compreende uma lista de canais de mídia, incluindo especificações de carga útil para a rede. Cada rede listará geralmente pelo menos um canal de mídia que transporta voz. Redes de segurança podem listar um segundo canal de dados.
10 O campo de associação na rede compreende uma lista de membros definidos da rede e privilégios específicos de rede associados.

Como mencionado acima, o campo de associação com a rede define um conjunto de usuários que podem solicitar a
15 união à rede como participantes. Cada registro nesse campo pode compreender informação adicional referente a cada membro de rede, tal como nível de prioridade, e uma lista de autorização. Outras informações podem ser definidas para cada membro também. O nível de prioridade é geralmente
20 utilizado por um algoritmo de arbitragem PTT da rede para solucionar os conflitos PTT. Um nível de prioridade pode ser definido para permitir privilégios de audição apenas. A lista de autorização define privilégios de autorização, se algum, que um usuário possui para a rede. Os privilégios
25 podem incluir a capacidade de somar, editar, ou modificar registros em uma lista de associação com a rede e a capacidade de modificar outros parâmetros de rede.

Administração de Rede

Interface de Administração CM

30 Em uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo, o CM 218 inclui uma interface de administração separada 604 através da qual o CM 218 pode ser administrado e relatórios de situação em

tempo real referentes à operação do CM podem ser obtidos. Outras variações são possíveis. A interface de administração 604 consiste em duas portas de rede, um TCP/IP baseado na interface de Protocolo de Transferência
5 de HiperTexto (http - Hyper Text Transfer Protocol) suportando o acesso administrativo através de um browser de rede com capacidade Java convencional, e um TCP/IP baseado na Interface de Linha de comando específica para comunicação em grupo (CLI - Command Line Interface).

10 . As funções administrativas são suportadas através de uma CLI baseada em TCP/IP. Antes de receber o acesso à CLI, um administrador em potencial conectando com a interface CLI do CM 218 será autenticado, utilizando técnicas bem-conhecidas.

15 A CLI é capaz de ser contactada em um endereço de porta TCP fixo e bem-conhecido e capaz de gerenciar simultaneamente múltiplas sessões CLI.

A CLI é capaz de suportar várias funções administrativas, tais como a criação de um novo registro de
20 usuário em uma base de dados de usuário, eliminação de um registro de usuário existente, e modificação de um registro de usuário existente. Outra funcionalidade pode incluir a capacidade de criar novos conjuntos na base de dados de usuário, eliminando as redes existentes, e modificando as
25 redes existentes. Outras funções adicionais podem incluir a capacidade de um administrador em listar todos os usuários pelo nome de usuário, número de discagem, identificador de usuário, além de outros critérios, a capacidade de listar todas as redes, pelo endereço de rede e identificador de
30 rede, na base de dados de rede, a capacidade de um administrador ilustrar todos os campos para um registro de usuário específico, e a capacidade do administrador em ilustrar todos os campos para uma rede específica

identificada pelo identificador de rede da rede ou endereço de rede. A CLI pode adicionalmente incluir a capacidade de um administrador de pesquisar o relatório de situação estática para uma rede específica, ou membro de rede
5 individual. Essa função também pode permitir que o administrador pesquise relatórios em tempo real (atualizados), e, em particular, permite que o administrador identifique a lista atual de participantes da rede, o locutor atual, a presença ou ausência do tráfego de
10 mídia, e identificação de quaisquer mensagens de sinalização de mídia enviadas ou recebidas pelo CM 218.

Em uma modalidade, o CM 218 realiza funções administrativas disponíveis para um web-browser genérico através de uma interface de servidor de rede HTTP com uma
15 ou mais páginas formatadas utilizando-se sintaxe de Linguagem de Marcação de HiperTexto (HTML). Pelo menos uma das páginas administrativas pode incluir uma referência a um utilitário Java embutido.

Algumas funções administrativas podem
20 opcionalmente ser realizadas através dos comandos GET e POST HTTP emitidos pelo web-browser utilizando mecanismos de autorização HTACCESS convencionais. As funções administrativas suportadas são um subconjunto das que são suportadas pela interface CLI do CM 218.

25 A interface HTTP pode ser utilizada para distribuir um utilitário Java para o web-browser. O utilitário pode então se basear na interface CLI do CM 218 para fornecer uma funcionalidade administrativa adicional para o usuário através de uma interface de browser de rede.

30 O CM 218 gerencia e é o foco de todas as funções administrativas referentes à administração da rede, incluindo a criação ou eliminação de redes; a definição de novos usuários e a eliminação de usuários existentes; a

soma e remoção de usuários como membros de rede; e ajuste de vários parâmetros operacionais com base em usuário, rede ou CM.

Depois da distribuição para um celular, ou outro
5 provedor de serviço, o CM 218 exige uma configuração administrativa básica antes de poder ser utilizado para suportar o grupo de atividades de comunicação. A configuração inicial exigida envolve a configuração básica do sistema: designação de senhas para a operação de contas
10 de nível de sistema operacional para a administração do sistema básico e configuração das interfaces de rede CM 218 para a operação adequada em uma rede de infra-estrutura sem fio local.

Uma vez que o CM 218 é configurado, a
15 administração geral da rede ocorre. Em uma modalidade, as funções de administração de rede ocorrem através de uma interface HTML ou outra interface de rede construída através de TCP/IP. Os administradores interagem com o CM 218 utilizando um browser de rede de alcance mundial
20 convencional (WWW - World Wide Web). A administração pode ocorrer local ou remotamente (em qualquer lugar na Internet, ou através de discagem). Em uma modalidade, no entanto, o percurso de transporte subjacente para acesso administrativo é o TCP/IP. Múltiplas conexões de
25 administração simultâneas (duas ou mais) são permitidas.

Depois da conexão com o CM 218 para fins de administração de rede, o administrador autenticará geralmente a si mesmo para garantir que apenas ações administrativas autorizadas sejam aceitas. Níveis
30 diferentes de acesso são permitidos; por exemplo, membros de rede autorizados podem se conectar diretamente com a interface administrativa do CM 218 para modificar listas de associação com a rede específicas, mas privilégios

administrativos mais genéricos são reservados para contas administrativas específicas. Para fins de clareza, as ações administrativas são separadas das que lidam especificamente com definições de usuário e as que definem as redes. Uma

5 definição de usuário pode incluir nome de usuário, identificador de sistema celular CD único, número de telefone CD, e endereço de e-mail do usuário. O CM 218 definirá também internamente um identificador de usuário singular que pode ser passado para o CD 202 e utilizado

10 para identificar de forma única o usuário nas mensagens de sinalização. Uma definição de rede pode incluir um endereço de rede, um hang-time de rede, uma expiração de prazo de despacho privado, e lista de membros. Uma lista de membro de rede consiste em uma lista de registros de membros, que

15 contém individualmente um identificador de usuário e nível de prioridade. Um membro com o nível mínimo de prioridade geralmente possui privilégios de audição apenas.

Os administradores CM podem monitorar a situação atual das redes para as quais possuem privilégios

20 administrativos. Em particular, os administradores podem determinar a lista atual dos participantes de rede além de monitorar a situação da rede (ativa, inativa, em repouso, em ativação, etc.). Toda vez que a rede estiver ativa, o administrador pode também monitorar a identidade do locutor

25 atual. As estatísticas e situação adicionais, tais como comprimento da sessão atual, tempo total de conversação de um usuário individual ou uma rede, a última vez que um membro de rede específico obteve o privilégio de transmissão, um número mínimo de registros, etc., também

30 podem ser disponíveis aos administradores através da interface administrativa 604.

O CD 202 também pode suportar o conceito de uma "chamada específica"- uma chamada ponto a ponto, half-

duplex, instigada pelo locutor pelo pressionamento do botão de pressionar para falar que é aceita sem tocar o telefone da pessoa chamada, como ocorre em uma chamada tradicional ponto a ponto full-duplex.

5 Protocolos de Rede

A operação de uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo pode ser descrita e definida em dois níveis que geralmente operam independentemente um do outro. O nível inferior, que
10 compreende uma camada física, de conexão, de rede e de transporte é descrito aqui. O nível superior, que compreende a comunicação em grupo e os protocolos de nível de aplicativo relacionados, é descrito posteriormente aqui.

Uma modalidade do sistema e método para fornecer
15 serviços de comunicação em grupo opera através de pilhas de protocolo relacionadas e Internet padrão, tal como a fornecida pela Opção de Serviço de Dados em Pacote IS-707.5 em um sistema de comunicação CDMA. Obviamente, outras modalidades podem alternativamente utilizar um serviço de
20 dados aplicável ao tipo específico do sistema de comunicação sendo utilizado, tal como um sistema de comunicação GSM. Várias modalidades do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo podem operar também através de padrões de modem V.32bis, V.90 ou PSTN
25 similar, ou podem ser utilizadas totalmente dentro da Internet pública, independentemente de quaisquer segmentos IS-707.5

A maior parte do tráfego de rede de comunicação em grupo pode ser descrita como tráfego de sinalização ou
30 de mídia. O tráfego de sinalização pode ser adicionalmente diferenciado em duas categorias distintas: sinalização de configuração e controle de chamada, que consiste basicamente em solicitações e avisos de recebimento SIP, e

sinalização de mídia que compreende basicamente solicitações de controle de chão em tempo real e mensagens assíncronas relacionadas. O tráfego de mídia compreende difusões de voz ou dados de ponto a multipontos em tempo
5 real.

Protocolos de Sinalização

A sinalização de configuração de chamada e controle de chamada de comunicação em grupo é realizada de acordo com o Protocolo de Iniciação e Sessão bem-conhecido
10 (SIP), apesar de qualquer protocolo de sinalização poder ser utilizado na alternativa. Apesar do SIP poder ser transportado utilizando-se um Protocolo de Datagrama de Usuário (UDP - User Datagram Protocol) ou Protocolo de Controle de Transmissão (TCP - Transmission Control
15 Protocol), o CD 202 realiza todas as funções de sinalização com base em SIP utilizando o UDP em uma modalidade e o CM 218 espera receber todas as solicitações de sinalização SIP através do UDP.

Em uma modalidade, o CM 218 implementa ambos um
20 servidor de usuário/agente SIP e um servidor de redirecionamento SIP. Para suportar as comunicações em grupo, o CD 202 implementa um cliente usuário/agente SIP. O CM 218 opera ouvindo as conexões SIP de entrada em uma porta anunciada, em uma modalidade, a porta UDP 5060.
25 Quando uma conexão ocorre, o servidor SIP recebe e processa as solicitações de acordo com as convenções de sinalização de chamada SIP. O servidor é capaz de processar múltiplas conexões de sinalização de chamada em paralelo.

Para conservar os recursos de rede, o CD 202 pode
30 liberar sua conexão UDP com o servidor SIP depois de ter se unido com sucesso a uma rede (ou sem sucesso). A conexão UDP pode ser reiniciada posteriormente para enviar

solicitações de sinalização de chamada SIP (por exemplo, para deixar uma rede ou mudar para outra rede).

Visto que o UDP fornece um transporte sem conexão e pouco confiável, as garantias de confiabilidade de nível
5 de aplicativo são necessárias para se garantir uma comunicação robusta. Essas garantias são implementadas pelos pontos finais em conformidade com SIP, isso é, os CDs no sistema de comunicação 200. Os fluxos UDP de sinalização de chamada SIP são encapsulados dentro de um protocolo de
10 rede de dados tal como IP. Nenhuma formatação especial é necessária. Os pacotes IP de sinalização de chamada SIP permutados entre um CD sem fio ou um CD PSTN de discagem 208 são encapsulados dentro do PPP. Novamente, nenhuma formatação especial se faz necessária.

15 Em uma modalidade, os frames PPP de sinalização de chamada SIP permutados entre um CD celular 202 e uma estação base 216 são encapsulados dentro do Protocolo de Link Rádio (RLP - Radio Link Protocol), um protocolo sem fio bem-conhecido para a transmissão de dados através do
20 ar. Para CD PSTN de discagem, um padrão de modem adequado, tal como V.32bis. V.90, substitui o RLP. Em qualquer caso, nenhum tratamento especial é necessário e uma conexão física livre de erro não é exigida.

Em uma modalidade, a sinalização de mídia de
25 comunicação em grupo, além do tráfego de voz e dados, são transportados utilizando datagramas UDP/IP. Quando a compressão do cabeçalho CRTP é disponível, o tráfego de mídia pode ser adicionalmente encapsulado utilizando RTP na camada de aplicação e técnicas de compressão de cabeçalho
30 são aplicadas como adequado ao tráfego UDP/IP de entrada e de saída.

As solicitações e respostas à sinalização de mídia são encapsuladas dentro dos datagramas UDP. Quando

disponível, a compressão de cabeçalho CRTP pode ser aplicada para reduzir o impacto do envio de cabeçalhos UDP/IP não comprimidos.

5 Cada CD seleciona dinamicamente uma porta UDP na qual pretende ouvir às solicitações de sinalização de mídia de comunicação em grupo e comunica o número de porta para o CM 218 como parte do convite SIP e distribui quando tenta se unir a uma rede.

10 Um endereço de destino de sinalização de mídia CM da rede (incluindo o número de porta UDP) é descrito na descrição de sessão de rede distribuída como parte de uma resposta à solicitação de INVITE SIP bem-sucedida. Diferentemente dos endereços de sinalização SIP, os endereços de destino de sinalização de mídia são
15 específicos de rede e podem mudar entre os casos de CD 202 se unindo a uma rede.

Em uma modalidade, várias redes hospedadas pelo mesmo CM operam de forma independente e não compartilham portas de sinalização de mídia e tráfego de mídia.

20 Tráfego de Mídia (Voz)

O tráfego de voz do CD 202 é encapsulado pelo agrupamento de um ou mais frames de dados representando a informação de voz dentro de uma carga útil RTP/UDP ou UDP. Em uma modalidade, os frames de dados compreendem frames
25 gerados por um vocoder dentro do CD 202. O uso de RTP com CRTP ativado é recomendado para minimizar a latência de média extremidade para extremidade e fornece a interoperacionalidade com aplicativos e serviços de telefonia IP. Em qualquer caso, o CD 202 seleciona
30 dinamicamente a porta UDP na qual espera receber o tráfego de mídia e se comunica com o número de porta para o CM 218 como parte do convite SIP distribui quando tenta se unir a uma rede.

O CM 218 descreve um vocoder de rede e protocolo de encapsulação de transporte, além, de seu endereço de destino de tráfego de mídia (incluindo o número de porta UDP), na resposta de descrição de sessão para uma
5 solicitação de convite SIP bem-sucedida. Como os endereços de sinalização de mídia da rede, os endereços de destino de tráfego de mídia são específicos de rede e podem ser mudados entre casos de CD 202 se unindo a uma rede.

Normalmente, o tráfego de voz é encapsulado no CD
10 202 utilizando RTP, que segmenta cada datagrama UDP dentro de um cabeçalho e carga útil RTP. O tráfego de voz pode opcionalmente ser encapsulado puramente utilizando-se UDP, com nenhum encapsulamento RTP, tipicamente quando a compressão de cabeçalho CRTP está indisponível ou não-
15 suportada por um membro de rede. A estrutura da carga útil UDP segue a definição fornecida para uma carga útil RTP correspondente, sem os campos de cabeçalho RTP.

A decisão de se encapsular a mídia diretamente para dentro do UDP é geralmente configurada pelo
20 administrador de rede e anunciada pelo anúncio de sessão de rede.

Tráfego de Mídia (Dados)

Em adição à mídia de voz, as redes também suportam difusões de dados arbitrários, tais como rekey
25 (período para renovação da chave) de rede segura, e-mail, arquivos de dados, etc. Se uma rede suporta um canal de broadcast de dados, o CM 218 anunciará o tipo e mídia na descrição da sessão SIP da rede quando o CD 202 se une formalmente à rede. Como as difusões de mídia tradicionais,
30 as difusões de dados genéricos operam através do RLP em uma modalidade (ou uma camada física correspondente) mas são considerados transportes pouco confiáveis.

Em uma modalidade, o CD 202 inclui a capacidade de solucionar os nomes de domínio de Internet em endereços Internet utilizando o protocolo e Serviço de Nome de Domínio (DNS), como definido em RFC 1034. Alternativamente, 5 o CD 202 opera apenas como um cliente DNS ou solucionador, como descrito no RFC 1035.

A fim de que o CD 202 solucione os nomes de hospedeiro DNS, o CD 202 é pré-programado com o endereço IP de rede de um servidor DNS. O endereço DNS deve ser 10 configurável também pelo provedor de serviços CD 202 e, opcionalmente pelo usuário.

O CM 218 pode opcionalmente ser configurado para agir como um servidor DNS, como descrito no RFC 1035. Apesar de poder responder às solicitações DNS de entidades 15 estranhas utilizando o TCP como o protocolo de transporte, o CM 218 também encapsula as mensagens DNS utilizando o UDP.

Extensão para Canal de Multicast Celular

As várias modalidades do sistema e método para 20 fornecer serviços de comunicação em grupo foram designados para se levar vantagem do desenvolvimento de um canal de multicast celular, se disponível. Tal canal permite geralmente que uma estação transmissora se enderece a múltiplas estações ouvintes, ou CD, diretamente, sem a 25 necessidade de múltiplas novas difusões separadas dos dados transmitidos.

Para se levar vantagem das eficiências fornecidas por um canal de multicast celular, os endereços de sinalização de mídia e de destino de tráfego da rede podem 30 ser tornar canais de multicast IP convencionais, e toda a sinalização de mídia e difusões de tráfego originadas no CM tornar-se-ão difusões múltiplas. A sinalização de mídia

originada no CD, as difusões de tráfego, e a sinalização SIP permanecerão como comunicações ponto a ponto.

Modificações RLP

O Protocolo de Link Rádio (RLP) pode ser
5 modificado dentro do CD 202 para minimizar a latência sofrida quando a perda da camada de link (frame RLP) ocorre. Tais modificações são opcionais e não afetam explicitamente a operação de transporte dos protocolos de camada de aplicação visto que nem o TCP nem o UDP assumem
10 uma rede confiável (IP) ou serviço de camada de link.

Uma variedade de estratégias de modificação RLP é possível. O RLP pode ser modificado para enviar múltiplas respostas com aviso de recebimento negativo (NAK) depois de um tempo de espera RLP inicial, avisando assim à
15 extremidade remota que transmita múltiplas cópias do frame RLP perdido e aperfeiçoando as chances de uma recuperação RLP bem-sucedida.

O RLP também pode ser modificado para nunca enviar uma NAK (depois de expirar o prazo do RLP) e permite
20 que frames RLP perdidos forcem níveis mais altos da pilha de protocolo a gerar erros. Quaisquer protocolos de nível de aplicação com base no TCP recuperará de forma rotineira através dos mecanismos de recuperação de erro do TCP.

Compressão de Cabeçalho CRTP

25 Nominalmente, no tráfego de mídia encapsulado em RTP, o cabeçalho RTP é responsável por 12 bytes de overhead, o cabeçalho UDP é responsável por 8 bytes de overhead, e o cabeçalho IP é responsável por 20 bytes de overhead, para um total de 40 bytes de overhead de rede e
30 de protocolo de transporte. Esse overhead pode ser proibitivo para o transporte de pequenas cargas encapsuladas RTP através dos canais celulares existentes e até mesmo dos canais PSTN de discagem.

Várias modalidades do sistema e do método para fornecer serviços de comunicação em grupo assumem a disponibilidade de mecanismos transparentes para comprimir os campos de cabeçalho de datagramas IP/UDP/RTP para se
5 reduzir as exigências de largura de banda através do ar. Uma especificação para a compressão do cabeçalho IP/UDP/RTP dentro de PPP (ou protocolos de framing de camada de link similares) foi aceita como um padrão dentro da Força Tarefa de Engenharia de Internet (IETF - Internet
10 Engineering Task Force). Essa especificação descreve um método, comumente conhecido como Compressão de Cabeçalho CRTP, para comprimir os campos de cabeçalho dos datagramas IP/UDP/RTP através de redes ponto a ponto para dois bytes (se as somas de verificação UDP não forem preservadas, ou
15 quatro bytes se as somas de verificação UDP forem preservadas). CRTP emprega três estratégias básicas para comprimir os campos de cabeçalho IP, UDP, RTP:

1. Os campos de cabeçalho que permanecem constantes durante a vida da sessão RTP são enviados uma
20 vez no início da sessão e nunca mais são transmitidos.

2. Os campos de cabeçalho que mudam lentamente ou em incrementos pequenos são codificados diferentemente.

3. Os campos de cabeçalho que sempre mudam por um incremento constante são codificados diferentemente
25 utilizando-se diferenças de segunda ordem. O incremento constante é transmitido e armazenado, e atualizado apenas quando o campo muda por um incremento inesperado.

Dessa forma, CRTP assume que ambas as extremidades da conexão comprimida mantêm um conjunto
30 compartilhado de informação ou contexto para cada sessão RTP, o que inclui os cabeçalhos completos IP, UDP, RTP (incluindo campos constantes), diferenças de primeira ordem

para os campos que mudam tipicamente por um incremento constante, e outras informações relacionadas.

Suporte de Infra-Estrutura

Quando se opera através da infra-estrutura CDMA celular, uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo exige a existência de serviços de dados, tais como a Opção de Serviço de Dados em Pacote destacada em IS-707.5 para o transporte de sinalização e tráfego de mídia. Adicionalmente, uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo faz uso de um modo de repouso para permitir que as chamadas de serviços de voz de ponto a ponto sejam recebidas durante períodos estendidos de inatividade de broadcast de rede. Se a Opção de Serviço de Dados em Pacote IS-707.5 não estiver disponível, outra modalidade permite a implementação utilizando um serviço conhecido como Conexão de Rede Rápida (QNC) e IS-707.4.

A QNC fornece uma pilha de protocolo idêntica ao que é fornecido por IS-707.5, apesar de ser improvável que a infra-estrutura QNC suporte a compressão de cabeçalho CRTP. O CD 202 pode ser configurado para negociar uma conexão de pacote utilizando o QNC ao invés de IS-707.5, e, se o serviço QNC estiver disponível, trata a conexão como uma conexão de Opção de Serviço de Dados em Pacote.

IP Dinâmico (Registro)

Em uma modalidade, o CD 202 é capaz de detectar o fato que seu endereço IP de rede ter sido ou estar prestes a ser mudado. Se o CD 202 estiver participando em uma rede quando a mudança de endereço ocorrer, o CD 202 se une novamente à rede invocando o comando INVITE SIP, como descrito abaixo.

O endereço IP de rede do CD 202 pode mudar por pelo menos duas razões. Um CD em roaming pode comutar os

sistemas celulares ou redes celulares, e pode ser necessário se negociar um endereço IP de rede novo. Ou, o CD 202 pode sofrer um rompimento de serviço ou queda da chamada de Opção de Serviço de Dados por qualquer razão e
5 mediante o restabelecimento de serviço, recebe um novo endereço IP de rede. Se o CD 202 estiver participando em uma rede durante uma mudança de endereço e não se unir novamente à rede selecionada de forma temporal, o CM 218 expirará eventualmente sua associação e removerá o CD 202
10 da lista da rede selecionada. O CD 202 é removido da lista de participantes de rede ativa se o mesmo eventualmente não responder a uma série de mensagens de solicitação AYT de sinalização de mídia, como descrito abaixo.

Suporte de Mobilidade IP

15 RFC 2002 descreve um protocolo de pilha de padrão IETF, comumente conhecido como IP Móvel, que permite o direcionamento transparente de datagramas IP para os nós de Internet móveis. Uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo permite a
20 operação transparente através do IP Móvel, com poucas ou nenhuma modificações ao aplicativo ou suas pilhas de protocolo associadas. Como o SIP, o IP Móvel inclui um mecanismo de registro para localizar hospedeiros móveis dentro da rede. Diferentemente do SIP, o mecanismo de
25 registro IP Móvel opera na camada de rede e é necessariamente amarrado diretamente aos esquemas de endereçamento de nível IP. O registro SIP ocorre na camada de aplicação e é definido independentemente dos detalhes de endereçamento do nível de rede.

30 Sob o IP Móvel, um hospedeiro móvel (isso é, CD 202) conecta à rede através de um agente estranho, que designa ao CD 202 um "care-of address". O care-of address é um endereço temporário porém legal ao qual os datagramas IP

podem ser endereçados a partir de qualquer local na Internet. O CD 202 utiliza o care-of address para entrar em contato com seu agente de origem e informar ao mesmo sobre o care-of address atual do CD 202. Depois da confirmação da
5 identidade do CD 202, o agente de origem então envia os pacotes endereçados para o endereço de origem permanente do CD 202 (que os mecanismos de direcionamento de Internet normais distribuirão para o agente de origem diretamente ou para a rede do agente de origem) para o CD 202 utilizando o
10 care-of address do CD 202.

Apesar de, em uma modalidade, o sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo poderem operar através do IP Móvel, o IP Móvel pode causar um impacto adverso na latência de extremidade para extremidade
15 e na qualidade de voz percebida do tráfego de mídia e da sinalização se o CD 202 se unir a uma rede utilizando seu endereço permanente e o agente de origem for localizado longe, no sentido da topologia da rede, do CM 218 e do CD 202. Em tal caso, o tráfego de mídia pode precisar ser
20 direcionado para a Internet pública ou outras redes de serviço de qualidade variável, que podem não ser necessárias se o IP Móvel não tivesse sido utilizado. Para se evitar isso, na maior parte dos casos, é preferível que o CD 202 acesse os serviços de difusão de rede utilizando
25 seu care-of address e se una novamente às redes onde seu care-of address muda.

Aplicativo de Comunicação em Grupo

O aplicativo de comunicação em grupo é baseado em dois protocolos de nível de aplicativo distintos: um
30 Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP) e a Sinalização de Meio de difusão de rede. O SIP é utilizado para a sinalização de chamada e configuração de chamada. A sinalização de mídia transporta solicitações PTT, soluciona

conflitos de arbitragem PTT, e gerencia a dormência da rede.

Sinalização de Chamada SIP

O Protocolo de Iniciação de Sessão, como definido em RFC 2543, fornece o controle de camada de aplicação do sistema de comunicação em grupo (sinalização) para descobrir, se unir, e deixar as redes utilizando a interface de servidor SIP no CM 218. Para se unir a uma rede, o CD 202 convida a rede, pelo nome, a participar de uma chamada, através do servidor SIP de nível superior. Para deixar uma rede, o CD 202 envia um "adeus" correspondente para a rede. Uma seqüência antecipada normal das mensagens de sinalização de chamada SIP permutadas entre um CD e o CM 218 é ilustrada na figura 7.

O CD 202 determina o endereço IP do servidor SIP de nível superior utilizando o DNS para solucionar os endereços de servidor SIP primário e secundário para dentro dos endereços de rede Internet, se necessário. Como uma abordagem alternativa opcional, as convenções SIP permitem que o CD 202 pesquise por registros de serviço DNS associados com a parte de domínio de sistema do endereço de rede e entre em contato com o servidor SIP nos endereços retornados.

Antes de tentar se unir a uma rede, o CD 202 pode realizar uma chamada utilizando o método INVITE SIP para solicitar uma lista atualizada de redes disponíveis. Por exemplo, um CD denotado por um número de identificação móvel, ou número de discagem, MS 6199726921 que criou uma conexão aérea utilizando a opção de Serviço de Dados em Pacote IS-707.5 e recebeu um endereço IP 192.168.172.25, deseja determinar sua lista atual de redes disponíveis pesquisando um servidor SIP de nível superior com um endereço DNS de sip.acme.com. Como ilustrado na figura 7 no

momento 1, o CD 202 pode abrir uma conexão UDP/IP com a porta do servidor SIP em sip.acme.com e emitir uma solicitação similar à seguinte:

```

INVITE sip:nets@nbs.acme.comSIP/2.0
5   Através de SIP/2.0/UDP 192.168.172.25
    De: sip:MS6199726921@nbs.acme.com
    Para: sip:nets@nbs.acme.com
    Localização: sip:192.168.172.25:5062
    ID de chamada: 123@192.168.172.25.acme.com
10  Caso: 1 INVITE
    Comprimento de conteúdo: 0

    A solicitação para se obter uma lista atualizada
    de redes é endereçada para um destino especial, nesse caso,
    sip:nets@nbs.acme.com. Quando adequado, o CD 202 pode
15  incluir também cabeçalhos específicos de aplicativo
    adicionais identificando a rede e o sistema do qual um CD
    com base em celular está obtendo serviço. Cabeçalhos
    amostrados contendo essa informação são ilustrados abaixo:

    X-CDMA-System: 0x7BCF
20  X-CDMA-Network: 0xE289

    O CD 202 também pode incluir um cabeçalho de
    Solicitação SIP para indicar que o CD 202 espera que o
    servidor SIP compreenda e suporte os serviços de
    comunicação em grupo. O valor de opção distribuído com o
25  cabeçalho REQUIRE também pode ser utilizado pelo CD 202
    para informar ao CM 210 sobre uma versão ou tipo específico
    de serviços de comunicação em grupo que o CD 202 espera que
    o CM 218 suporte. Um cabeçalho ilustrativo é ilustrado
    abaixo:

30  Solicitação: acme.bravo.nbs

```

Como ilustrado na figura 7, no momento 2, o servidor SIP de nível superior do CM 218 pode redirecionar a solicitação, utilizando mecanismos de redirecionamento

SIP, para um destino definido especificamente para receber e responder às solicitações por informações da rede. Depois de receber tal redirecionamento, o CD 202 acusará o recebimento da resposta ACK (confirmação) no momento 3, e
 5 enviará novamente a solicitação INVITE para o destino redirecionado, como ilustrado no momento 4. Uma resposta de redirecionamento SIP ilustrativa é fornecida abaixo:

SIP/2.0 302 Movido temporariamente

De: sip:MS6199726921@nbs.acme.com

10 Para: sip:nets@nbs.acme.com

ID de chamada: 123@192.168.172.25.acme.com

Contato: sip:nets@nbs.acme.com

CSeq: 1 INVITE

No exemplo acima, o CD 202 necessitaria
 15 determinar o ponto de contato SIP adequado para o endereço redirecionado, sip:nbs@acme.com, através de mecanismos DNS (como discutido anteriormente). Para se simplificar esse processo para o CD 202, o CM 218 pode especificar o destino redirecionado explicitamente utilizando seu endereço de
 20 rede Internet.

Uma vez que a solicitação INVITE de uma lista de redes é recebida e aceita com sucesso pelo CM 218, o CM 218 deveria distribuir uma resposta à solicitação INVITE no momento 5, de forma similar ao seguinte:

25 SIP/2.0 200 OK

De: sip:MS6199726921@nbs.acme.com

Para: sip:nets@nbs.acme.com

ID de chamada: 123@192.168.172.25.acme.com

CSeq: 1 INVITE

30 Tipo de conteúdo: aplicativo/nbs

Comprimento de conteúdo: 71

Gbravo@nbs.acme.com S 2 dados de áudio

G dc@nbs.acme.com C 1 áudio

G techapps@nbs.acme.com C 1 áudio.

A resposta à solicitação INVITE geralmente deve incluir em seu conteúdo uma lista de registros definindo o conjunto de redes às quais o CD 202 pode subsequente-
 5 se unir. O CM 218 pesquisa sua base de dados de rede por redes que listam o CD solicitante como um membro definido para formar a resposta à solicitação INVITE.

As redes identificadas dentro do conteúdo utilizando um formato de registro definido por aplicativo
 10 que inclui o endereço de rede formal da rede. As redes podem ser listadas em qualquer ordem. No exemplo, o formato do conteúdo de amostra da resposta INVITE é descrito pelo Tipo de conteúdo de aplicativo/x-acme-nbs-grouplist. Uma definição possível desse conteúdo é uma série de registros,
 15 um registro por linha, cada um dos quais adere à sintaxe:

<record-type>[<field>...<field>]

onde o primeiro caractere em cada registro define o tipo de registro e é seguido por um ou mais valores de campo, com o número de valores de campo esperados
 20 determinado implicitamente pelo tipo de registro. No exemplo, três registros de definição de grupo são incluídos (G), com cada registro contendo um endereço de rede além de uma indicação do número e do tipo de canais de mídia definidos para cada rede. Outras definições do conteúdo são
 25 possíveis.

O CM 218 pode ser incapaz de responder com sucesso ao CD 202 por várias razões. Em tais circunstâncias, o CM 218 distribuirá um código de situação SIP adequado no lugar da resposta ao INVITE ilustrado
 30 acima. O CD 202 deve ser preparado para aceitar e interpretar tais códigos de situação, tomando ação adequada (tal como exibindo uma mensagem de erro no monitor de interface de usuário do CD 202) no caso de quaisquer erros

fatais. Por exemplo, um servidor SIP que não reconhece ou suporta a exigência qualcomm.bravo.nbs pode responder como se segue:

SIP/2.0 420 Extensão ruim

5 Não-suportado: acme.bravo.nbs

O CM 218 pode também criar um prefácio para a resposta INVITE bem-sucedida com respostas de situação de informação indicando o progresso dos registros, tais como:

SIP/2.0 100 Tentando

10 O CD 202 é geralmente capaz de aceitar a interpretar tais códigos de situação de informação que introduzem os registros bem-sucedidos.

INVITE (União a uma Rede)

Em uma modalidade, o CD 202 solicita a união a uma rede emitindo uma solicitação INVITE SIP para o CM de gerenciamento da rede, ilustrado na figura 7 no momento 7. Se o CD 202 não tiver uma conexão UDP/IP aberta para o servidor SIP, o mesmo abrirá uma nova conexão UDP/IP para a porta servidora SIP.

20 Por exemplo, o CD 202 pode tentar se unir à rede ACME emitindo um convite SIP similar ao seguinte:

INVITE sip:acme@nbs.qualcomm.com SIP/2.0

Através SIP/2.0/TCP 192.168.172.25

De: <sip.MS6199726921@nbs.qualcomm.com>

25 Para: acme<sip:acme@nbs.qualcomm.com>

Assunto: União

ID de chamada:421b2-

314159@192.168.172.25.qualcomm.com

Tipo e conteúdo: aplicativo/sdp

30 CSeq: 1 INVITE

Comprimento de Conteúdo: 128

v = 0

o = 3115132610 3201 IN IP4 192.168.172.25

```

s = acme
c = IN IP4 192.168.172.25
t = 311532610 0
m = áudio 5200 RTP/AVP 12
5 a = type:nbs

```

Como antes, o CD 202 deve ser preparado para ser redirecionado pelo servidor SIP de nível superior e reemitir a solicitação INVITE para o destino redirecionado. O servidor SIP de nível superior do CM 218 deve redirecionar qualquer solicitação de INVITE que chega como adequado para a MCU atualmente associada à rede em questão. O CD 202 pode ser redirecionado mais de uma vez.

A solicitação INVITE pode incluir uma descrição das fontes de mídia que originarão com o CD 202, assumindo-se que o convite seja bem-sucedido. Se incluída, a descrição pode ser incluída como conteúdo e mensagem e descrita utilizando as construções de campo Tipo de Conteúdo e Comprimento de Conteúdo SIP padrão.

No exemplo acima, o CD 202 está anunciando que será fonte de uma única sessão de áudio formatada utilizando o perfil de carga útil RTP/AVP PureVoice™. A descrição de sessão é distribuída em um formato compatível com o Protocolo de Descrição de Sessão (SDP - Session Description Protocol) definido por RFC 2327. Depois de definir a versão SDP (v), a descrição de sessão inclui uma descrição de origem mandatória (o); no exemplo, um identificador de sessão aleatório, 3115132610 e a versão de sessão, 3201, são escolhidos de forma que a combinação do identificador de sessão, versão, e tipo de endereço e rede, IN IP4 e endereço, 192.168.172.25, forme um identificador globalmente singular para a sessão. O CD 202 pode utilizar qualquer mecanismo conveniente para escolher os valores para o identificador de sessão e a versão de sessão. O

fornecimento de uma estimativa de tempo atual é uma forma possível de definição do identificador de sessão.

Os dados de conexão (c) são especificados pela definição do tipo de rede, IN; tipo de endereço, IP4; e
5 endereço de conexão, 192.168.172.25. O CD 202 utiliza o endereço IP com o qual rotulará (ou fonte) o tráfego de mídia como o endereço de conexão. O CD 202 utiliza a mesma parte do endereço de rede da rede que os nomes de sessão, nesse caso, acme.

10 O CD 202 especifica a vida útil (t) da sessão fornecendo sua melhor estimativa do início ou tempo atual, 311532610, no formato de Protocolo de Tempo de Rede (NTP - Network Time protocol), e indica que a sessão não tem limite, 0.

15 A descrição do formato de mídia (m) define o tipo de mídia, áudio; a porta fonte, 5200; o protocolo de transporte, RTP/AVP; e o formato de carga útil, 12, que o CD 202 pretende utilizar para transmitir para a rede. O perfil de carga útil RTP/AVP mapeia um tipo de carga útil
20 de 12 para representar a codificação de áudio utilizando o vocoder PureVoice™, desenvolvido pelo cessionário do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo.

Finalmente, a descrição de sessão utiliza uma
25 definição de tipo de atributo (a) para indicar que o CD 202 espera que a sessão seja operada como uma comunicação em grupo. O CM 218 deve confirmar que o convite Para: endereço é na verdade um endereço de rede válido antes de fornecer o convite.

30 Para indicar um convite bem-sucedido, e especificamente informar ao CD 202 que o mesmo foi adicionado à lista de participantes para a rede convidada,

o CM 218 distribui uma resposta INVITE no momento 8 similar à seguinte:

```

SIP/2.0 200 OK
Através de SIP/2.0/UDP 192.168.172.25
5   De:  acme <sip:MS6199726921@nbs.qualcomm.com>
    Para: acme <sip:acme@nbs.qualcomm.com>
    ID           de           chamada:           421b2-
314159@192.168.172.25.qualcomm.com
    CSeq: 1 INVITE
10  Tipo de conteúdo: aplicativo/sdp
    Comprimento de Conteúdo: 179
    v = 0
    o = 3115132612 74512 IN IP4 192.168.156.18
    s = acme
15  a = type:nbs
    c = IN IP4 192.168.156.18
    m = áudio 8422 RTP/AVP 12
    m = control 8420 UDP/NBS
    A resposta INVITE faz referência ao convite
20 recebido anteriormente, em uma modalidade, pelo
   identificador de locutor.
    Uma resposta INVITE bem-sucedida inclui uma
   descrição de sessão primária para a rede convidada, que
   descreve as portas de tráfego de mídia suportadas e os
25 formatos utilizando sintaxe SDP, que é uma sintaxe bem-
   conhecida utilizada em conjunto com o SIP. A descrição de
   sessão inclui uma descrição de conexão (o que define o
   endereço da rede à qual toda a sinalização de mídia e
   tráfego devem ser enviadas (no exemplo, 192.168.156.18). O
30 endereço de rede de destino de mídia da rede não é
   necessariamente o mesmo que o endereço de rede de servidor
   de usuário/agente SIP solucionado utilizando o DNS do
   endereço de rede da rede.
```

A descrição de sessão descreve todas as portas de mídia e de mídia de destino. No exemplo, três canais de mídia são definidos para a rede. O primeiro suporta áudio codificado utilizando uma carga útil do tipo 12 como
5 definida no perfil de mídia RTP/AVP (isso é, QUALCOMM PureVoice™). O segundo define um canal de dados genéricos codificado utilizando um tipo de carga útil dinâmica (no exemplo, o tipo de carga útil 100) utilizando um formato definido por um perfil de mídia específica de comunicação
10 em grupo. Atualmente, dois formatos de mídia específica para comunicação em grupo existem: X-NBS-GVRS, que descreve o áudio codificado utilizando o vocoder de Fala de Taxa Variável Globalstar (GVRS - Globalstar Variable Rate Speech) utilizando o formato de carga útil RTP e o X-NBS-
15 MELP, que descreve o áudio codificado utilizando o padrão vocoder MELP utilizando o formato de carga útil RTP.

Se uma rede tiver sido configurada para transportar mídia puramente dentro do UDP (geralmente necessária para suportar a infra-estrutura que não
20 implementa o CRTP), os campos de anúncio de mídia SDP utilizam um transporte de UDP/NBS e tipos de carga útil dinâmicas para toda a mídia. Um nome de codificação de X-NBS-QCELP é utilizado para descrever o áudio codificado utilizando o vocoder QUALCOMM PureVoice™. De forma
25 similar, os nomes de codificação de X-NBS-GVRS e X-NBS-MELP descrevem respectivamente os canais e mídia de áudio GVRS e de mídia de áudio MELP encapsulados diretamente dentro do UDP.

Os formatos de mídia para áudio utilizados na
30 descrição de sessão de rede podem entrar em conflito com os formatos sugeridos pelo CD 202 em sua solicitação INVITE inicial. O CD 202 utilizará os formatos de mídia definidos

pela descrição de sessão da rede para todo o tráfego que pretende difundir para a rede.

O terceiro canal de mídia descreve um canal de sinalização de mídia específica para comunicação em grupo
5 encapsulado no UDP.

A descrição de sessão também inclui tipicamente um identificador SRC designado para o CD 202 pela MCU para a finalidade de identificar mensagens de sinalização de mídia transmitidas pelo CD 202 como parte de sua
10 participação subsequente na rede. O valor desse identificador deve ser singular entre todos os participantes ativos em uma rede determinada e devem dessa forma ser gerados de forma dinâmica.

A descrição de sessão também pode incluir um
15 anúncio de versão de protocolo de comunicação em grupo indicando o nível de revisão ao qual a sinalização de mídia da rede aderirá. Tal anúncio pode ser implementado pela extensão do valor do campo de tipo de atributo ou pela definição de um novo atributo, por exemplo, a revisão-gc,
20 cujo valor é o número da versão do protocolo.

ACK

Em uma modalidade, após receber uma resposta ao INVITE com sucesso, o CD 202 confirma o convite enviando uma solicitação de ACK SIP de volta para o servidor
25 usuário/agente SIP da MCU da rede, ilustrado na figura 7 como o momento 9. Depois da permuta de amostras ilustrada na figura 7, uma solicitação de ACK similar à seguinte seria transmitida:

```
ACK sip:nbs.qualcomm.com;transport=tcp SIP/2.0
30 Através de SIP/2.0/TCP 192.168.172.25
De: <sip:MS6199726921@nbs.qualcomm.com>
Para: condor<sip:acme@nbs.qualcomm.com>
```

ID de chamada: mailto:421b2-314159@192.168.172.25.qualcomm.com

CSeq: 1 ACK

Depois de transmitir a solicitação de ACK, o CD 202 pode fechar sua conexão TCP com o servidor SIP. Antes do ACK ser transmitido, o CD 202 deve inicializar suas portas de sinalização e tráfego de mídia de acordo com a descrição de sessão distribuída na resposta ao INVITE do CM 218.

Em uma modalidade, em qualquer momento depois do CD 202 ter transmitido uma mensagem ACK SIP em resposta a uma resposta ao INVITE bem-sucedida, o CD 202 pode encerrar formalmente sua participação na rede enviando uma mensagem SIP BYE para o servidor usuário/agente SIP da rede, ilustrado na figura 7 no momento 10. Antes de enviar o BYE (adeus), o CD 202 pode precisar abrir uma conexão TCP como CM 218.

Em uma modalidade, uma mensagem BYE transmitida pelo CD 202 adere à seguinte forma:

20 BYE sip:acme@nbs.qualcomm.com SIP/2.0
Através de SIP/2.0/TCP 192.168.172.25
De: <sip.MS6199726921@nbs.qualcomm.com>
Para: condor<sip:acme@nbs.qualcomm.com>

ID de chamada: 421b2-314159@192.168.172.25.qualcomm.com

CSeq: 2 BYE

Note-se que BYE utiliza a mesma ID de chamada mas um novo CSeq com relação à troca anterior de mensagens SIP.

A recepção de BYE é acusada pelo CM 218 com uma resposta BYE, ilustrada na figura 7 como o momento 11, e similar a:

SIP/2.0 200 OK

Através de SIP/2.0/TCP nbs.qualcomm.com

De: <sip:MS6199726921@nbs.qualcomm.com>
Para: condor<sip:acme@nbs.qualcomm.com>
ID de chamada: 421b2-
314159@192.168.172.25.qualcomm.com

5 CSeq: 2 BYE

Uma vez que BYE é recebido e sua recepção acusada, o CD 202 pode fechar sua conexão UDP com o CM 218. Antes do aviso de recebimento de BYE, o CM 218 removerá o CD 202 da lista de participantes ativos da rede indicada.

10 Opções

Em geral, o CD 202 pode utilizar o método de OPTIONS para pesquisar as capacidades do servidor SIP. Em particular, o CD 202 pode desejar pesquisar um destino SIP arbitrário para determinar se o destino fornece suporte para sinalização de chamada NBS.

15 Cancelamento

O CD 202 pode desejar abortar uma solicitação INVITE pendente antes de receber a resposta INVITE e enviar o aviso de recebimento. Em tais circunstâncias, o CD 202 pode utilizar o método CANCEL SIP para abortar a chamada de forma graciosa. Ambos o servidor de redirecionamento SIP de nível superior e o servidor usuário/agente SIP do CM 218 devem suportar o método CANCEL.

Por exemplo, o CD 202 pode utilizar o método CANCEL para abortar um INVITE em andamento se o usuário decidir realizar uma chamada de serviços de voz e pressionar enviar antes do INVITE ser completado. Em tal circunstância, ao invés de aguardar pelo INVITE ser completado e enviar imediatamente um BYE, o CD 202 pode simplesmente CANCELAR imediatamente o INVITE e prosseguir com a realização da chamada de serviços de voz solicitada.

Sinalização de Mídia de Comunicação em Grupo

Depois que o CD 202 negociou com sucesso a entrada na associação atual de uma rede utilizando SIP, o controle de chamada em tempo real ocorre através das mensagens de sinalização de mídia de nível de aplicativo
5 ponto a ponto permutadas entre cada CD e a MCU da rede. Os seguintes tipos de mensagem de sinalização de mídia de comunicação em grupo são definidos de acordo com uma modalidade.

PTT

10 Uma mensagem de solicitação de pressionar para falar (PTT) é enviada pelo CD 202 para o CM 218 e sinaliza o desejo de um usuário em difundir a mídia, tipicamente voz, para a rede. Normalmente, uma mensagem de solicitação PTT é enviada cada vez que o comutador PTT 450 é ativado no
15 CD 202. Adicionalmente, uma mensagem de liberação PTT é enviada pelo CD 202 para o CM 218 para denotar uma liberação do comutador PTT 450.

A mensagem PTT compreende um número de campos contendo várias informações utilizadas para fornecer ou
20 liberar o privilégio de transmissão. Em uma modalidade, um primeiro campo é utilizado para designar se a mensagem PTT é uma solicitação para privilégio de fala ou uma liberação do privilégio de fala. Um segundo campo é utilizado para identificar qual CD enviou a mensagem PTT. Um terceiro
25 campo é utilizado para fornecer um identificador único de mensagem para permitir a liberação PTT subsequente e as mensagens PTX (definidas posteriormente) com relação a uma solicitação PTT específica. O identificador deve ser único dentro da sessão de registro de um CD específico.

30 Em uma modalidade, o CD 202 espera receber pelo menos uma mensagem de resposta PTX para cada solicitação PTT transmitida. Se uma resposta PTX não for recebida dentro de um tempo predeterminado, o CD 202 assume que o

PTT foi perdido em trânsito e retransmite uma segunda mensagem PTT utilizando o mesmo identificador de mensagem PTT no terceiro campo. O tempo predeterminado pode ser uma duração de tempo fixa ou pode ser alterado dinamicamente, dependendo das condições do sistema. Por exemplo, o tempo predeterminado poderia ter uma duração relativamente curta (um ou dois segundos) se a rede não estiver em repouso. Nesse caso, o CM 218 seria capaz de responder de forma relativamente rápida à mensagem PTT. Se a rede tiver entrada em um modo de repouso, o tempo de espera deve ser estendido para acomodar o tempo adicional necessário para o retorno ao estado ativo.

Em uma modalidade, se uma mensagem de resposta PTX não for recebida do CM 218 dentro um número razoável de retransmissões, o CD 202 assume que o CM 218 não pode mais ser alcançado, transita para o estado ocioso, e indica uma condição de erro para o usuário.

PTX

Uma mensagem PTX é enviada pelo CM 218 para um primeiro CD 202 para acusar recebimento e responder a uma solicitação PTT anterior do primeiro CD 202, além de sinalizar vários eventos de arbitragem. O CM 218 utiliza a mensagem PTX para responder a uma mensagem PTT, incluindo ambas as solicitações e liberações. A mensagem PTX inclui informação quanto ao fato da mensagem de solicitação PTT referida ter sido fornecida ou negada. Quando da resposta a uma mensagem de liberação PTT, a mensagem PTX é utilizada para indicar a confirmação do recebimento. O CM 218 também pode utilizar a mensagem PTX para negar uma mensagem de solicitação PTT fornecida previamente, (se um CD de prioridade mais alta emitir uma mensagem de solicitação PTT, o privilégio de transmissão expira (isso é, o tempo

acaba), ou algum outro evento ocorre exigindo que o privilégio de transmissão seja revogado).

Em uma modalidade, a mensagem PTX compreende vários campos utilizados para transportar informação para uma mensagem PTT. Um primeiro campo é definido e indica se a mensagem PTX é uma resposta sincronizada com uma solicitação PTT pendente, ou se é uma mensagem assíncrona indicando um erro ou conflito de arbitragem de prioridade. Um segundo campo faz referência a uma solicitação PTT recebida anteriormente. Um terceiro campo indica se a mensagem PTX está concedendo, negando, revogando ou confirmando o privilégio de transmissão. Um quarto campo fornece informação adicional explicando a ação PTX, particularmente em casos quando a mensagem PTX nega, revoga ou não pode agir sobre uma solicitação PTT anterior. Esse campo pode indicar que um locutor de prioridade mais alta foi concedido com o privilégio de transmissão, ou que o CD 202 não está listado como um participante da rede e dessa forma não pode submeter solicitações de sinalização de mídia para a rede. Um quinto campo representa a duração de tempo máxima para a qual o privilégio de transmissão é válido. O CM 218 inicia um temporizador no momento em que a mensagem PTX é transmitida. Em outra modalidade, o temporizador é iniciado quando o CD 202 começa a enviar o tráfego de mídia. O valor desse campo pode ser um parâmetro fixo, ou pode ser variável, dependendo de vários parâmetros, tais como a quantidade de tráfego de rede, do número de usuários de rede ativos, etc.

O CD 202 pode ou não acusar o recebimento da mensagem PTX. Se a resposta à mensagem PTX transmitida for perdida, um temporizador de retransmissão PTT do CD 202 expirará e o CD 202 poderá retransmitir sua solicitação PTT.

PTA

Uma mensagem PTA é enviada pelo CM 218 para cada
5 CD participando atualmente em uma rede para anunciar a
identidade da fonte do tráfego de mídia pendente. Uma
mensagem PTA também é utilizada para anunciar formalmente
uma liberação do privilégio de transmissão. A mensagem PTA
compreende um campo que indica se a mensagem PTA está
10 anunciando a concessão (ou rejeição) do privilégio de
transmissão. Adicionalmente, outras indicações são
possíveis dentro desse campo, tal como a revogação ou
confirmação do privilégio de transmissão. Um segundo campo
identifica o CD 202 específico que fornecerá o tráfego de
15 mídia para a rede até que a próxima mensagem PTA seja
enviada.

O CD 202, cuja solicitação de controle de chão
PTT foi bem-sucedida, pode ou não receber uma mensagem PTA
anunciando que foi concedido o privilégio de fala. A
20 mensagem pode chegar antes ou depois de receber a resposta
PTX correspondente, visto que alguns protocolos de dados,
tais como o UDP, não preservam necessariamente a ordenação
de datagrama. De acordo, O CD solicitante pode escolher
ignorar quaisquer mensagens PTA recebidas que anunciam que
25 foi concedido o privilégio de fala e se baseiam apenas na
recepção de uma resposta à mensagem de concessão PTX para
determinar se pode começar a transmitir a mídia para a
rede.

Em uma modalidade, o recebimento das mensagens de
30 anúncio PTA não é avisado. As mensagens PTA perdidas não
são detectadas nem retransmitidas. Um CD que não recebe um
anúncio PTA pode ser incapaz de exibir a identidade do
locutor do locutor subsequente. No entanto, em outra

modalidade utilizando a mídia encapsulada RTP, um campo de destino de fonte é utilizado que identifica de forma única o remetente. Um CD pode armazenar o mapeamento entre os anúncios PTA anteriores e os fluxos de mídia e fazer uso
5 dessa informação para identificar os fluxos de mídia encapsulados RTP utilizando o campo de destino fonte se uma mensagem de anúncio PTA correspondente para um período de fala específico não for recebido.

AYT

10 O CM 218 ocasionalmente nomeará um CD individual em uma rede para confirmar que o CD em questão é capaz de ser contactado utilizando-se protocolos de dados. A mensagem de nomeação é conhecida como "Are You There?", ou mensagem AYT. Múltiplas mensagens AYT podem também ser
15 enviadas para um grupo de participantes da rede, por exemplo, a fim de alertar os participantes da rede que uma rede não está mais no modo de repouso.

Um AYT pode ser enviado para determinar se o CD
202 ainda é capaz de ser contactado através dos protocolos
20 de dados ou se o CM 218 deseja colocar os canais de tráfego celular associados fora do modo de repouso. Uma mensagem AYT pode compreender um identificador de mensagem único para permitir que uma mensagem de resposta IAH subsequente (definida abaixo) faça referência a uma mensagem de
25 solicitação AYT específica. O identificador de mensagem único pode incluir uma referência de selo de tempo para gerar estimativas de latência. Note-se que as mensagens AYT não são necessariamente difundidas para cada CD no mesmo momento. O CM 218 pode distribuir (stagger) enviando as
30 mensagens AYT para cada participante de rede para evitar o recebimento de uma enchente de respostas às mensagens IAH simultâneas.

O CD 202 pode ou não estar no modo de repouso quando uma mensagem AYT é enviada. Geralmente, o CD 202 responde a uma mensagem AYT recebida com uma mensagem de resposta IAH. Em uma modalidade, se uma resposta IAH não
5 for recebida pelo CM 218 dentro de um tempo razoável, o CM 218 transmite uma nova mensagem AYT com um identificador de mensagem único novo. Se, depois de um número configurável de retransmissões, uma resposta ao AYT não for recebida do CD 202, o CD 202 é considerado inatingível e o CM 218
10 remove o mesmo da lista atual de participantes da rede. Mensagens de sinalização de mídia adicionais do CD removido serão ignoradas (ou gerarão uma resposta de erro) até que o CD 202 seja reunido com sucesso à rede como descrito acima. Em outra modalidade, o CD 202 não precisa ser reunido à
15 rede.

IAH

O CD 202 acusa o recebimento de uma mensagem AYT com uma resposta conhecida como a resposta "I Am Here", ou IAH. Em uma modalidade, uma mensagem IAH compreende um
20 campo de identificação que especifica de qual mensagem AYT recebida previamente o CD 202 está acusando recebimento. Uma mensagem IAH também compreende a informação que identifica de forma única o CD 202 enviando a mensagem IAH.

O CM 218 assume que o CD 202 acusará o
25 recebimento de quaisquer mensagens AYT recebidas com uma mensagem de resposta IAH. Se a mensagem AYT referida for enviada para confirmar que um CD permanece conectado em um estado silencioso, isso é, monitorando passivamente o tráfego e a sinalização de mídia de rede, o CM 218 anota a
30 hora do recebimento IAH para referência futura.

ZZZ

Se o CM 218 perceber a falta de atividade de rede na rede, ou em outra modalidade, com membros de rede

individuais, por um tempo predeterminado, o mesmo enviará uma mensagem de "Espera" ou mensagem ZZZ, para um ou mais CDs para encorajar os mesmos a liberar um recurso aéreo associado e entrar no estado de repouso. Cada CD pode
5 escolher ignorar essa mensagem, por exemplo, quando está suportando simultaneamente outros aplicativos de pacote. Em uma modalidade, uma mensagem de espera compreende um código de identificação correspondente ao CM 218 enviando a mensagem de espera para os CDs para diferenciar entre as
10 múltiplas recepções de mensagem de espera.

Em uma modalidade, o CD 202 não acusa o recebimento da mensagem de espera e nenhuma recuperação de erro é tentada se a mensagem de espera for perdida. Para se proteger contra uma mensagem de espera ser perdida, o CM
15 218 pode enviar múltiplas cópias da mesma mensagem de espera para um CD individual ou para toda uma rede. O CM 218 garantirá que todas as cópias da mesma mensagem de espera sejam enviadas dentro de um intervalo definido, e o CD 202 deve aguardar por um período mais longo do que esse
20 intervalo do momento da primeira mensagem de espera ser recebida antes de liberar sua conexão aérea e transitar para o estado de repouso.

ASK

Ocasionalmente, o CD 202 enviará uma mensagem
25 para o CM 218 para confirmar a conectividade com o CM 218 além de permitir que o CD 202 determine se o CD 202 permaneça listado como um participante da rede. Essa mensagem é conhecida como uma mensagem "ASK". O CD 202 pode desejar confirmar essa participação depois de um rompimento
30 de serviço ou outro período onde pode ter perdido temporariamente a conectividade com o CM 218. Em uma modalidade, a mensagem ASK compreende um identificador de mensagem único para permitir que uma mensagem de resposta

FYI subsequente (descrita abaixo) faça referência a uma mensagem de solicitação ASK específica. A mensagem ASK compreende adicionalmente um código de identificação que identifica de forma única o CD específico 202 enviando a
5 mensagem ASK para o CM 218.

O CD 202 assume que o CM 218 responderá a uma mensagem ASK recebida com uma mensagem de resposta FYI. Se uma resposta FYI não for recebida dentro de um tempo razoável, o CD 202 transmite uma nova mensagem ASK com um
10 novo identificador de mensagem única. Se, depois de um número configurável de retransmissões, uma resposta para ASK não for recebida do CM 218, o CM 218 é considerado inatingível e o CD 202 transita para o estado ocioso.

FYI

15 Em resposta a uma mensagem ASK do CD 202, o CM 218 envia uma mensagem para o CD 202 para acusar o recebimento de uma mensagem ASK enviada previamente ou a mensagem ASK é enviada pelo CM 218 para informar o CD 202 sobre uma condição excepcional. Essa mensagem é conhecida
20 como mensagem "FYI". Em uma modalidade, a mensagem FYI compreende um campo que define se a mensagem FYI é uma resposta a uma solicitação ASK pendente, ou se é uma mensagem indicando se a mensagem FYI está confirmando a participação na rede, informando ao CD 202 que o mesmo foi
25 administrativamente eliminado da lista de membros de rede, ou realizando alguma outra função predefinida. Adicionalmente, a mensagem FYI compreende um campo de situação que fornece informação adicional explicando a ação FYI, particularmente nos casos onde a mensagem FYI indica
30 que o CD 202 não é um participante da rede ou membro da rede. A mensagem FYI pode adicionalmente compreender um campo de identificação que faz referência a uma mensagem

ASK recebida anteriormente da qual o CD 202 está acusando o recebimento.

Em uma modalidade, o CD 202 não acusa o recebimento das respostas à mensagem FYI. Se uma resposta à
5 mensagem FYI for perdida, o CD 202 enviará uma nova solicitação de mensagem ASK depois de um período de tempo predeterminado ter passado desde o envio da mensagem ASK anterior.

Seqüência de Mensagem de Sinalização de Mídia

10 A figura 8 apresenta uma seqüência de mensagens de sinalização de mídia de comunicação em grupo permutada entre um único CD 202 e uma MCU de gerenciamento de rede. As mensagens são transmitidas na ordem ilustrada.

No momento 1, um CD ativo 202 envia uma
15 solicitação PTT para o CM 218, indicando o desejo de um usuário de difundir a mídia para a rede emitindo uma solicitação de mensagem PTT. Na resposta à solicitação PTT, no momento 2, o CM 218 responde com uma resposta à mensagem PTX para o CD solicitante 202 que pode conceder ou negar a
20 solicitação. Se a solicitação for concedida, uma mensagem de anúncio PTA é enviada para os participantes da rede no momento 3. Adicionalmente, uma segunda resposta à mensagem PTX pode ser enviada posteriormente se o usuário continuar a difundir além do tempo de espera PTT da rede ou se um
25 usuário de prioridade mais alta emitir uma solicitação PTT enquanto o CD 202 está difundindo.

O CD 202 normalmente difunde tráfego de mídia até que o usuário libere o comutador PTT 450, ponto no qual sinaliza o fim do período de fala emitindo uma mensagem de
30 liberação de PTT para o CM 218, ilustrado na figura 9 no momento 4. O CM 218 responde com uma mensagem de confirmação PTX no momento 5 e difunde um anúncio

significando o fim do período de fala para os participantes de rede no momento 6.

Dormência

Durante os períodos de inatividade de rede
5 prolongada, uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo permite que uma chamada de serviço de dados seja realizada no estado de repouso. O CM 218 facilita a transição para dentro e para fora do estado de repouso gerenciando independentemente um
10 conceito similar de dormência para cada rede.

O CM 218 mantém um primeiro temporizador, chamado de temporizador de inatividade 614, para medir o hang-time de uma rede, definido como um período de tempo no qual nenhum membro de uma rede está transmitindo informação para
15 os outros membros de rede. Quando o temporizador de inatividade 614 atinge um valor predeterminado, configurável, o mesmo aciona o CM 218 para colocar uma rede em um estado de repouso pela difusão de uma mensagem de sinalização de mídia de espera para os participantes da
20 rede. Em outra modalidade, um temporizador de inatividade individual 614 é mantido para cada membro de uma rede, e depois de um período de tempo predeterminado, configurável o temporizador de inatividade aciona o CM 218 para colocar cada membro no estado de repouso, um por um, enviando uma
25 mensagem de espera para os membros à medida que seus temporizadores de inatividade individual expiram.

Depois do recebimento da mensagem de espera, um CD ativo pode liberar seu canal de tráfego e entrar no estado de repouso, de acordo com o protocolo de transmissão
30 de dados específico em uso, tal como o IS-707.5 em um sistema de comunicação CDMA. Alternativamente, o CD pode ignorar a mensagem de espera e permanecer em um estado conectado. Os participantes da rede que não estiverem

operando através de um canal de dados capaz de liberar o canal, tal como usuários PSTN de discagem, devem ignorar as mensagens de sinalização de mídia de espera.

Em uma modalidade, o temporizador de inatividade
5 614 é reconfigurado para zero quando uma mensagem PTX é transmitida e permanece em zero até que o privilégio de transmissão expire ou o CD 202 libere o privilégio de transmissão. Uma vez que o privilégio de transmissão é liberado, o temporizador de inatividade 614 avança até que
10 a próxima mensagem PTX seja transmitida.

Momento de Ativação

Se um CD participante entra no estado de repouso, o mesmo permanecerá geralmente em repouso até que os dados endereçados para o CD 202 cheguem na infra-estrutura
15 celular para a transmissão sem fio para o CD 202, ou o CD 202 gerar dados a serem enviados. O primeiro caso pode ser acionado pelo tráfego enviado para o CD 202 pelo CM 218. O último caso pode ser acionado pelo usuário chaveando o comutador PTT 450 para solicitar permissão para difundir
20 para a rede. Outros acionadores não relacionados a comunicações em grupo também podem ser possíveis.

A rede propriamente dita permanecerá em repouso até que um ou mais membros acionem a transmissão de uma solicitação PTT. Se o CM 218 determinar que pode conceder a
25 mensagem de resposta PTT (isso é, mensagem PTX), (incluindo realizar qualquer julgamento necessário para tratar com múltiplas solicitações), o mesmo enviará uma solicitação AYT para cada participante de rede listado para acionar uma transição para fora do estado de repouso. Para qualquer CD
30 específico, o acionador pode ou não ser necessário, (isso é, não necessário para um CD solicitante), mas, em uma modalidade, cada CD responde à AYT como descrito acima.

Em uma modalidade, quando uma rede está transitando para fora do estado de repouso, o CM 218 se privará de enviar uma mensagem PTX inicial até que um segundo temporizador configurável, chamado de temporizador de resposta à Dormência PTX 616, expire. Depois que esse temporizador expira, o CM 218 enviará uma mensagem de concessão PTX como sempre. No entanto, o CM 218 se privará de enviar mídia para a rede até que um terceiro temporizador, chamado de temporizador de ativação da rede 618, expire. Qualquer mídia recebida de um CD de transmissão durante esse tempo será armazenada em um buffer 622 dentro do CM 218. Em uma modalidade, ambos os temporizadores reconfiguram quando o CM 218 determina que o privilégio de transmissão pode ser concedido. Em outra modalidade, o temporizador de ativação 618 é reconfigurado quando a concessão PTX é transmitida. Em outra modalidade ainda, o temporizador de ativação 618 é reconfigurado quando a mídia é recebida pelo CM 218 depois que a concessão PTX foi transmitida. O valor do temporizador de ativação 618 é geralmente superior ao valor do temporizador de resposta à dormência PTX 616. Depois que o temporizador de ativação 618 expirou, o CM 218 começa a enviar a mídia e a sinalização de mídia a partir do buffer 622, se qualquer mídia tiver sido recebida durante o período de ativação. Ambos os temporizadores são geralmente configuráveis com base na rede.

Em uma modalidade, ao invés de se basear no temporizador de ativação 618 para determinar quando se iniciar a transmissão de mídia armazenada no buffer 622, um número limite configurável de respostas às mensagens AYT é utilizado para determinar quando membros de rede suficientes são apresentados para iniciar o tráfego de mídia de transmissão do buffer 622. Por exemplo, em uma

rede possuindo 10 membros ativos (registrados), o número limite das respostas pode ser igual a 7, significando que tão logo as 7 respostas IAH para as 9 mensagens AYT (uma AYT não é enviada para o membros solicitando o privilégio de transmissão) são recebidas, qualquer mídia armazenada dentro do buffer 622 será transmitida para os 7 membros.

Se o CM 218 determinar que não pode conceder uma solicitação PTT enquanto a rede está em repouso, o mesmo sinaliza para o CD solicitante de acordo e a rede permanece em repouso.

Acionamentos Tardios

Um CD que entrou no estado de repouso pode exigir uma mudança de sistema, mudar as opções de serviço ou sofrer algum outro rompimento de serviço que faça com que o mesmo não receba e responda a uma mensagem AYT. O CM 218 mantém um quarto temporizador, conhecido como o temporizador de "acionamento tardio" ("late riser") 620, que também reconfigura com os temporizadores de resposta de dormência PTX e de ativação. Esse temporizador de acionamento tardio é geralmente configurável também com base na rede. Depois que o temporizador de acionamento tardio 620 expira, um CD cuja resposta IAH para a mensagem de ativação AYT ainda não foi recebida é removido da lista de participantes ativos da rede pelo CM 218. Em uma modalidade, qualquer CD removido assim precisa ser registrado novamente com o servidor SIP do CM 218 a fim de mais uma vez se tornar um participante da rede.

Buffer de Voz

Devido aos retardos associados à transição de um CD para fora do estado de repouso para o estado conectado, o CD 202 e/ou o CM 218 podem realizar buffer de voz para mitigar o retardo de transição percebido pelo usuário.

Normalmente, uma interface de usuário do CD 202 sinalizará para o usuário, através de mecanismos visuais ou audíveis, dois pontos importantes no processamento de uma solicitação PTT. Primeiro, o CD 202 sinaliza que detectou
5 um pressionamento de tecla PTT. Depois, o CD 202 sinaliza que recebeu uma resposta à mensagem PTX do CM 218. Se a resposta à mensagem PTX conceder permissão à mídia difundida, a interface de usuário do CD 202 fornece uma indicação de que o usuário pode começar a falar com a rede.
10 Do contrário, a interface de usuário do CD 202 indica que o usuário teve sua permissão para falar com a rede negada. Quando a rede não está em repouso, a latência entre a transmissão da mensagem de solicitação PTT e a recepção da mensagem de resposta PTX correspondente é pequena, e o
15 usuário passará a se acostumar em receber permissão para falar de forma breve depois que o botão PTT é apertado.

No entanto, quando a rede está em repouso, um retardo significativo pode separar a transmissão da solicitação PTT e a recepção do PTX correspondente, devido
20 ao fato de o CD 202 ter liberado seu canal de tráfego e sofrerá um retardo no restabelecimento de serviços de dados (por exemplo, o restabelecimento de recursos aéreos). Somando também ao retardo os outros membros de rede em repouso devem restabelecer os canais de tráfego depois que
25 o CM 218 recebe uma solicitação PTT. De acordo, a fim de permitir que o usuário comece a falar com um retardo mínimo depois de enviar uma solicitação PTT, uma concessão de privilégio de transmissão simulada é gerada pelo CD 202, utilizando-se técnicas bem conhecidas, e fornecidas para o
30 usuário, geralmente por meio de áudio. O privilégio de transmissão simulado é similar a uma concessão de privilégio de transmissão real, de forma que o usuário não pode geralmente distinguir entre os dois. A concessão de

transmissão simulada permite que o usuário comece a falar quase imediatamente após uma solicitação PTT ser gerada. O CD 202 é capaz de armazenar a voz do usuário em um buffer de mídia interna até que uma concessão de privilégio de transmissão real seja recebida, ou até que o espaço
5 disponível na memória interna seja consumido.

Se a resposta à mensagem PTX chegar concedendo privilégios de fala, o CD 202 pode iniciar a transmissão dos procedimentos de operação e voz armazenados normalmente, talvez com uma latência fim a fim ligeiramente
10 mais longa entre os usuários da rede durante o atual período de fala.

Se a resposta à mensagem PTX chegar negando a solicitação PTT, o CD 202 sinalizará ao usuário que a permissão para falar para a rede foi negada. Nesse momento,
15 qualquer informação de voz armazenada no buffer de mídia interna pode ser eliminada.

Se o privilégio de fala for concedido, mas a mensagem PTX não chegar antes de todo o espaço de memória interna disponível ser consumido, o CD 202 pode simular uma rejeição PTX e sinalizar ao usuário que pare de falar. Se o
20 CD 202 não for capaz de restabelecer o serviço, o mesmo também pode necessitar tomar outra ação de erro nesse ponto e informar o usuário de acordo. Alternativamente, se nesse
25 momento uma conexão de serviços de dados tiver sido restabelecida, o CD 202 pode, nessa situação, começar a transmitir mídia de voz para o CM 218 sem a recepção anterior de uma mensagem PTX.

Enquanto aguarda pelo temporizador de ativação expirar, o CM 218 pode ser capaz de armazenar qualquer
30 mídia recebida em canais de mídia da rede de um CD 202 que tem recebido uma concessão PTX do privilégio de transmissão. A mídia recebida é armazenada no buffer 622

dentro do CM 218. Uma vez que o temporizador de ativação expira, o CM 218 transmite um anúncio PTA para a rede, e começa a difundir a mídia armazenada no buffer 622. Se o buffer do CM 218 622 for consumido antes do temporizador de
5 ativação expirar, o CM 218 transmite uma rejeição PTX para o CD solicitante. A mídia armazenada no buffer 622 pode ser transmitida para a rede depois que o temporizador de ativação tiver expirado. Uma vez que o temporizador de ativação expirou, a operação de rede prossegue normalmente.

10 Durante a transmissão de qualquer mídia armazenada do buffer 622, o CM 218 tratará a rede como ativa, mesmo se o CD de fala tiver liberado o privilégio de fala. Dessa forma, o CM 218 geralmente não permitirá que um CD interrompa a transmissão da mídia armazenada a menos que
15 o CD que interrompe tenha uma prioridade mais alta do que a fonte da mídia armazenada.

O tamanho do buffer da mídia interna no CD 202 pode ser escolhido com base no tempo máximo esperado para a transição para o estado conectado a partir do estado
20 ocioso. De forma similar, o tamanho do buffer 622 no CM 218 deve ser escolhido com base no valor (máximo) do temporizador de ativação da rede especificado na base de dados de rede do CM 218.

Interação com Chamadas Ponto a Ponto

25 Enquanto um CD entrou no estado de repouso, o CD 202 pode receber chamadas de serviços de voz ponto a ponto através de uma opção de serviço de voz ou dados, e ainda assim permanecer como participante de uma ou mais redes em repouso. Depois que a chamada de serviço de dados ponto a
30 ponto ou outra chamada é encerrada, o CD 202 retornará geralmente para o estado em repouso.

No entanto, se a rede sair do estado de repouso enquanto um CD escolheu receber uma chamada de opção de

serviço de voz ponto a ponto ou outra chamada de serviços de dados, o CD 202 provavelmente irá perder uma solicitação de mensagem de "ativação" AYT, e dessa forma, será removido da lista de participantes ativos da rede. Em tais casos, o
5 CD 202 pode determinar sua situação de participante enviando ao CM 218 uma solicitação de ASK depois de encerrar a chamada ponto a ponto.

Em geral, uma vez que um CD foi removido da lista de participantes ativos de uma rede, o mesmo deve ser
10 registrado novamente com o servidor SIP do CM 218 a fim de mais uma vez participar na rede.

Sob circunstâncias normais, um CD que negociou a si mesmo para dentro do estado de repouso pode esperar que uma estação base mantenha o estado associado à chamada de
15 dados em repouso por até 24 horas antes de desligar a chamada. No entanto, quando os recursos da estação base estão no máximo, algumas estações base podem desligar a chamada após apenas 10 minutos de dormência - e fazer isso sem notificar explicitamente o CD 202. Tal comportamento
20 por parte da estação base pode resultar diretamente no fato de o usuário perder sem saber partes significativas ou importantes de um tráfego de mídia de rede, visto que o CD 202 permanecerá no modo de repouso até que o mesmo (ou o usuário) tome uma atitude, tal como chavear o botão PTT
25 450. Dessa forma, em tais situações, o CD 202 descobrirá apenas que a chamada de dados foi desligada depois de tentar trazer a chamada para fora da dormência. Como resultado disso, o CD 202 não pode assumir que uma estação base será reconectada a uma chamada de dados no estado de
30 repouso quando a atividade da rede for retomada se a chamada de dados tiver estado em repouso por mais do que o tempo de dormência máximo permitido, no presente exemplo, 10 minutos.

Na maior parte dos casos, o CD 202 não pode impedir que a estação base desligue uma chamada de dados em repouso. No entanto, o CD 202 o pode confirmar que uma chamada em repouso não foi desligada transitando periodicamente para o estado conectado, e forçando a ocorrência de alguma atividade de dados aérea. Utilizando-se esse método, o CD 202 pode rapidamente aprender se e quando uma chamada foi desligada pela estação base. Em uma modalidade, uma série curta de solicitações de eco ICMP/IP (isso é, um conjunto de "pings") é enviada para a estação base, aguardando uma resposta. Alternativamente, o CD 202 pode transmitir uma solicitação de sinalização de mídia ASK para o CM 218 e aguardar pela resposta FYI esperada. Em qualquer caso, se a transição para o estado conectado for bem-sucedida, o CD 202 confirma que a chamada permanece válida e pode retornar para o estado de repouso. A última abordagem também permite que o CD 202 confirme que o CM 218 continua a considerar o mesmo como um membro da rede selecionada.

A realização dessa verificação permite que o CD 202 garanta que pode detectar quando e se uma chamada de dados em repouso foi desligada pela estação base dentro de um período de tempo razoável da ocorrência do desligamento. Visto que a estação base geralmente não desligará uma chamada de dados que tem estado em repouso por um período de menos de 10 minutos, o CD 202 geralmente não realizará essa verificação até pelo menos 10 minutos terem passado desde que o CD 202 transitou pela última vez para o estado de repouso. O tempo para enviar tal verificação deve ser um valor predeterminado fixo, ou pode ser configurado por um usuário através da interface de usuário.

Sinalização de Dormência

A figura 9 apresenta uma seqüência de mensagens de sinalização de mídia de comunicação em grupo permutada entre um único CD 202 e uma MCU de gerenciamento de rede para ilustrar a dormência. As mensagens são transmitidas na
5 ordem ilustrada.

Depois que a rede permaneceu ociosa tempo o suficiente para que o hang-time configurável da rede expirasse, o CM 218 difunde uma mensagem de solicitação de espera para os participantes da rede, como ilustrado na
10 etapa 1. Em resposta, cada CD pode liberar seus recursos aéreos e entrar no modo de repouso, liberando seus recursos de interface aérea. Geralmente, isso significa que o MSC 118 e as estações base 216 descontinuem o canal de comunicação associado com um CD em repouso, enquanto mantêm
15 várias configurações para permitir uma re-conexão relativamente rápida para o canal de comunicação. Note que, em um modalidade, os participantes de rede não respondem à mensagem de solicitação de espera.

Uma solicitação de PTT bem-sucedida por um CD irá
20 tirar a rede do modo de repouso, mostrado na figura 9, como tempo 2. (Deve ser entendido que outros eventos podem tirar a rede da dormência. Por exemplo, um administrador de rede pode precisar contatar um ou mais membros de rede enviando uma mensagem para CM 218 para transmissão para um ou mais
25 membro de rede intencionados. A CM 218 pode prover um método independente de tirar uma rede da dormência. Por exemplo, caso nenhuma solicitação de PTT seja recebida após um período de tempo significativo ter passado, a CM 218 pode, autonomamente, enviar uma mensagem AYT para os
30 participantes de rede para ver quais CDs ainda estão respondendo às mensagens. Outras possibilidades de tirar a rede da dormência são possíveis também.)

Antes de conceder a requisição de PTT com uma mensagem PTX no tempo 5, a CM 218 enviará uma requisição de mensagem AYT para outros membros da rede do CD de solicitação (tempo 3), forçando cada CD participante anterior, fora da dormência caso recursos aéreos forem liberados em resposta à mensagem de sono, e para confirmar que os CDs ainda estão aptos a serem contatados via protocolos de dados. No tempo 5, após um período de tempo configurável, definido aqui como o tempo de resposta de dormência PTX, a CM 218 transmite um mensagem PTX, concedendo o privilégio de transmissão para o CD de solicitação. O tempo de resposta de dormência PTX dá aos CDs uma oportunidade de restabelecer um canal de comunicação e enviar uma mensagem IAH (tempo 4), alertando a CM 218 que ainda estão aptos a serem contatados. Isto permite aos CDs receberem comunicações do solicitante PTT uma vez que a concessão de PTX tenha sido emitida.

Uma vez que a concessão de PTX tenha sido recebida solicitando o CD, pode começar a transmitir mídia para o CM 218. O CM 218 pode privar-se do envio de mídia para outros membros da rede até que um temporizador de ativação 618 expire. Isto é feito pela CM 218 armazenando a mídia em um buffer 622 dentro da CM 218, ou em um buffer de mídia dentro do CD 202. O valor do temporizador de ativação é geralmente maior que o valor do temporizador de resposta de dormência PTX. Após o temporizador de ativação 618 ter expirado, a CM 218 começa a enviar mídia e sinalização de mídia do buffer 622, ou do buffer de mídia interna, caso informação tenha sido armazenada durante o período de tempo de ativação. Caso nenhuma informação tenha sido transmitida durante este tempo, qualquer mídia recebida do CD segurando o privilégio de transmissão é enviada diretamente para outros membros da rede.

Idealmente, o temporizador de resposta de dormência de PTX é ajustado em zero, de modo que uma resposta rápida possa ser feita, em resposta à solicitação de PTT. O temporizador de ativação permite tempo de CD para
5 restabelecer um canal de comunicação enquanto o solicitante PTT está transmitindo mídia para o CM 218. Depois que o temporizador de ativação expira, o CM 218 anuncia o locutor emitindo uma mensagem PTA no momento 6 para os participantes da rede e qualquer mídia armazenada dentro do
10 buffer pode ser enviada para os outros membros de rede. Se nenhum armazenamento ocorreu antes da expiração do temporizador de ativação, a mídia é enviada para os outros membros de rede como é recebida pelo CM 218 do locutor.

Note-se que o CM 218 pode receber respostas à
15 mensagem IAH por um intervalo estendido depois que a rede foi trazida para fora do modo de repouso e que o CM 218 pode não aguardar por todos os participantes da rede para responder antes de conceder a solicitação PTT pendente. Os que responderem tardiamente e cujas respostas IAH chegarem
20 depois que a resposta à mensagem PTX foi transmitida permanecerá listado com participante da rede, mas não receberá todo o tráfego de mídia inicial e sinalização. Qualquer CD que não responda à solicitação AYT depois de um período de tempo configurável será considerado como
25 inatingível e será removido da lista de participantes ativos da rede.

Sinalização de Arbitragem PTT

A figura 10 apresenta uma seqüência de mensagens de sinalização de mídia de comunicação em grupo
30 demonstrando um CD de prioridade mais alta interrompendo um CD de prioridade mais baixa que possui o privilégio de fala.

No momento 1, um CD de prioridade mais baixa submete uma solicitação de mensagem PTT para o CM 218 que é concedida pelo CM 218 no momento 2. O CM 218 anuncia que o CD 202 possui o privilégio de fala emitindo uma mensagem
5 PTA para os membros de rede no momento 3.

Enquanto o CD de prioridade mais baixa está transmitindo a mídia, um segundo CD tenta interromper enviando ao CM 218 uma solicitação de mensagem PTT no momento 4 para a mesma rede. O CM 218 determina que o
10 segundo CD tem uma prioridade mais alta do que o CD que está falando e conseqüentemente revoga o privilégio de fala do CD que está falando enviando ao mesmo uma mensagem de revogação PTX no momento 5. O CM 218 então concede a solicitação PTT ao CD de prioridade mais alta com uma
15 resposta à mensagem PTX normal no momento 6 e anuncia que o CD de prioridade mais alta tem o privilégio de fala enviando uma mensagem PTA para os membros de rede no momento 7.

Se o CM 218 determinar que o CD que está
20 interrompendo não tem uma prioridade mais alta do que o primeiro CD, o CM 218 rejeita a solicitação PTT com uma resposta à mensagem PTX e continua a distribuir mídia do CD que está falando para os participantes da rede.

Apesar da prioridade designada para um CD
25 específico ser tipicamente um valor fixo definido em uma base de dados mantida pelo CM 218, o CM 218 pode utilizar outros algoritmos de arbitragem, que nem sempre concedem o privilégio de fala ao participante solicitante com a prioridade mais alta, como apresentado aqui. O algoritmo de
30 arbitragem PTT utilizado para arbitrar conflitos pode ser configurado individualmente com base na rede.

Endereçamento de Usuário do CD

Ambas a sinalização de chamada SIP e a criptografia de chave pública PGP exigem a existência de um ID de usuário único ou um identificador similar para identificar de forma única o CD 202. A base de dados de usuário do CM 218 define um identificador de usuário interno (que pode ser enviado para e utilizado pelo CD 202 nas solicitações de sinalização de mídia), mas esse identificador de usuário pode não ser necessariamente adequado como um único endereço de usuário do CD. O endereço de ID de usuário do CD 202 não deve conter quaisquer dados secretos ou privados cuja descrição pública possa comprometer os mecanismos de autenticação de infraestrutura celular existentes.

Desde que o endereço de usuário do CD 202 satisfaça essas restrições básicas, muitas definições razoáveis são aceitáveis. Assumindo-se que cada CD também recebe um número de discagem único, uma definição possível poderia ser baseada na sintaxe:

MS<DN>@nbs.<service-provider-domain>

onde <DN> denota o número de discagem do CD 202 e <service-provider-domain> é o nome de domínio totalmente qualificado associado à rede IP do provedor de serviço. Utilizando-se essa definição:

MS6199726921@nbs.qualcomm.com

pode ser designado como endereço de usuário para um CD com número de discagem 619-972-6921. Note-se que essa forma também permite que um CD receba múltiplos endereços de usuário únicos, com base no serviço/provedor.

Um endereço de usuário do CD mais geral pode assumir a seguinte forma:

<username>@<domain>

onde <username> é um cordão definido por usuário singular dentro de um <domain> e <domain> é um domínio DNS Internet arbitrário. Por exemplo:

alice.smith@users.wirelessknowledge.com

5 poderia ser o endereço de usuário do CD 202 de um usuário, Alice Smith.

O endereço de usuário do CD 202 é utilizado nos cabeçalhos FROM no registro e convite SIP, e pode ser utilizado para formar outras partes da sintaxe SIP
10 necessária. O endereço de usuário pode ser utilizado também como uma entrada para a geração de uma chave PGP privada utilizada para autenticar solicitações SIP.

A interface de usuário CD 202 pode permitir que o usuário visualize e/ou modifique o endereço de usuário.

15 Autenticação de CD

Para proteger contra determinada negação de ataques de serviço e impedir o disfarce do CD, o CM 218 exigirá opcionalmente que o CD 202 autentique a si mesmo antes de registrar ou se unir a uma rede. A autorização
20 pode ser realizada no nível de aplicativo, independentemente de outros esquemas de autorização que possam existir no nível de infra-estrutura de rede ou celular. Em uma modalidade, a autorização do CD também é implementada, e opera, independentemente dos conceitos e
25 estruturas de dados que suportam as redes criptografadas (seguras).

Em particular, o CM 218 pode exigir que o CD 202 inclua um cabeçalho de AUTHORIZATION com as solicitações SIP. O cabeçalho AUTHORIZATION permite que uma mensagem SIP
30 seja assinada pelo CD 202 utilizando assinaturas de criptografia de chave pública PGP.

A criptografia de chave pública gera uma chave pública e uma privada de um segredo específico conhecido

apenas pela pessoa que fez a criptografia, nesse caso, o CD 202. A chave privada, em combinação com a secreta, deve assinar uma mensagem, mas a chave pública sozinha pode ser utilizada para verificar uma assinatura de mensagem
5 assinada. Dessa forma, para suportar a autorização SIP, cada CD pode ser fornecido com uma chave secreta privada e uma chave privada, que normalmente nunca são compartilhadas. Cada CM 218 ao qual um CD pode precisar se autorizar de geralmente conhecer a chave pública do CD 202.
10 Visto que a chave pública não é secreta, a mesma pode ser armazenada como parte da base de dados do usuário mantida pelo CM 218, ou acessada através dos servidores de chave pública genérica na Internet.

O CM 218 pode requerer autorização do CD no nível
15 de servidor, rede ou usuário. No nível de servidor, o CM 218 exigirá que os CDs conectando com o servidor SIP do CM 218 forneçam credenciais de autorização, rejeitando as solicitações que não são autorizadas. Quando a autorização no nível de servidor é ativada, apenas os CDs cujas
20 identidades (isso é, uma chave pública do CD) são previamente conhecidas do CM 218 podem utilizar efetivamente o servidor. A autorização de nível de servidor pode proteger o servidor SIP do CM 218 contra muitos ataques de recusa de serviços relativamente fáceis.

25 O CM 218 pode proteger uma ou mais redes que gerencia através de autorização, mas deixa outras redes desprotegidas. Se um CD tentar utilizar um INVITE para uma rede protegida, o servidor SIP do CM 218 rejeitará geralmente a solicitação a menos que o CD 202 possa ser
30 autorizado pelo CM 218.

Finalmente, o CM 218 pode utilizar a autorização para garantir que um CD (ou qualquer cliente usuário/agente SIP em geral) não tente disfarçar com outro CD e dessa

forma negar o serviço a participantes legítimos da rede ou monitorar passivamente os canais de mídia da rede. Se o CM 218 exigir que um CD específico seja autorizado, o CM 218 não aceitará geralmente as solicitações SIP de um cliente
 5 conectando com o CD 202 a menos que as solicitações SIP do cliente incluam uma autenticação adicional, tal como uma assinatura PGP que pode ser verificada pelo CM 218. A autenticação pode ser configurada com base no usuário. Nesse caso, o CM 218 pode exigir que determinados usuários
 10 sejam autenticados antes de se unirem a uma rede enquanto permite que outros usuários se unam sem serem não-autenticados.

A chave privada PGP pode ser administrativa fornecida dentro de ou criada pelo CD 202, uma vez que o
 15 endereço do usuário CD 202 tenha sido definido. A chave privada não precisa ser armazenada externamente, mas a chave pública associada pode ser carregada na base de dados do usuário de qualquer servidor SIP exigindo autenticação CD.

20 Sistemas de Comunicação entre Múltiplos Grupos

A descrição acima assume que em pelo menos uma modalidade, o sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo são desenvolvidos como um serviço isolado, com um CM 218 operando completamente e
 25 independentemente dentro de uma região ou área de serviço geográfica específica. No entanto, deve-se compreender que a pelo menos uma modalidade do sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo também é capaz de estender os serviços de comunicação em grupo além dos de
 30 área geográfica local. Isso é realizado pelo desenvolvimento de CM em múltiplas redes de comunicação, incluindo as redes celulares GSM, TDMA e CDMA, em sistemas de comunicação via satélite, tais como Globalstar™ e

Iridium™, e intranet corporativas utilizando redes de área local ou redes de área ampla.

A comunicação entre os CMs de diferentes sistemas ocorre utilizando-se os redirecionamentos do servidor SIP, a permuta dos registros da base de dados de usuário e da base de dados de rede, e mensagens adicionais entre os CMs para facilitar um serviço NBS integrado.

Em um serviço de comunicação em grupo integrado, pode ser preferível se permitir que qualquer CM assuma a propriedade de uma rede, e dessa forma, não uma de forma justa a operação de uma rede a um CM 218 específico ou MCU 602. A escolha do CM pode ao invés disso ser determinada de forma dinâmica, com base na proximidade da maior parte dos participantes da rede (determinada utilizando-se técnicas de localização de posição disponíveis), qualidade de serviço disponível em uma rede inter sistema do provedor de serviço, e outros fatores. De forma similar, qualquer servidor de redirecionamento SIP do CM deve ser capaz de redirecionar qualquer CD para o servidor usuário/agente SIP da MCU, e/ou, se necessário, enviar os CD para outro servidor de redirecionamento SIP.

Em um sistema integrado, um endereço de rede da rede tem significado por todo o sistema de comunicação em grupo. Como resultado disso, um ou mais servidores SIP de nível superior são responsáveis pelo redirecionamento dos servidores SIP no caso de compartilharem uma base de dados de usuário e de rede comuns, fornecendo decisões de funcionalidade e redirecionamento idênticas em diferentes pontos de encontro na rede. Como resultado disso, o redirecionamento de convites originados no CD fornece uma camada importante e crítica de abstração que permite que múltiplas instalações CM sejam integradas em um único serviço de comunicação em grupo homogêneo.

Um sistema de comunicação em grupo integrado é ilustrado na figura 11. Nesse exemplo, o CM 1100 suporta uma rede de comunicação celular terrestre e o CM 1102 suporta uma rede de comunicação via satélite. Em um serviço de comunicação em grupo integrado, o sistema escalona por duplicação a funcionalidade fornecida pelo Controlador MCU 612, seu conjunto associado de MCU 602, conhecido como um agrupamento MCU 1104, e Servidor Usuário/Agente SIP associado 600. Uma única base de dados 1106 e interface de administração 1108 é compartilhada por múltiplos CM no sistema. A comunicação entre as entidades funcionais não é ilustrada.

O processo pelo qual um CD se une a uma rede em tal sistema integrado é similar ao utilizado em um sistema compreendendo uma única instalação CM. O CD 202 inicialmente envia solicitações SIP para o servidor de redirecionamento SIP de nível superior (agora global) 1110. O servidor de redirecionamento SIP 1110 redireciona, através de mecanismos de sinalização tal como SIP, o CD solicitante para o destino adequado. No caso de uma solicitação INVITE para se unir a uma rede, o destino é o servidor usuário/agente SIP 600 associado com a MCU com responsabilidade corrente pela rede em questão. No caso de um INVITE solicitando uma lista atual das redes disponíveis para o CD 202, o destino pode geralmente ser qualquer usuário/agente capaz de responder à solicitação.

Separadamente, o servidor de redirecionamento 1110 pode permutar mensagens adicionais com o Agrupamento MCU 1104 através do envio de mensagens interaplicativo utilizando protocolos específicos de implementação e/ou convenções de envio de mensagens conhecidos.

Como no caso não-integrado, a ação de inicialização especial é necessária para garantir que o

servidor de redirecionamento 1110 possa determinar um destino para as solicitações INVITE que recebe. Uma possível implementação exigiria registros SIP em servidores de redirecionamento 1110. É possível também se exigir que o

5 servidor de redirecionamento 1110 pesquise a base de dados global 1106 e tente mapear cada solicitação de convite para uma definição de rede contida.

Segurança Comercial

Em uma modalidade, as comunicações em grupo

10 criptografadas são possíveis como uma característica opcional. Na opção de usuários de rede, voz e dados transmitidos em uma rede específica podem ser criptografados no CD de transmissão, e decriptografados por todos os outros CDs na rede. A criptografia é de

15 extremidade para extremidade, isso é, de um primeiro CD para um segundo CD. As comunicações dos CDs são geralmente criptografadas por um algoritmo de criptografia comercial que é incorporado no CD. Em uma modalidade, a escolha de se um CD trata uma rede como criptografada ou não-

20 criptografada vai de acordo com os usuários da rede - normalmente, nenhum envolvimento do CM 218 é necessário.

Os usuários podem selecionar se preferem que as comunicações sejam criptografadas rede por rede. Em uma modalidade, um usuário recebe a capacidade de registrar uma

25 chave de criptografia para uma rede utilizando a interface de usuário. O usuário será dessa forma capaz de engatar em comunicações criptografadas com outros usuários da rede que também selecionaram a opção de criptografia para essa rede e que também estão utilizando a mesma chave de

30 criptografia.

Geralmente, o usuário pode ativar ou desativar a criptografia do tráfego de rede a qualquer momento.

Em uma modalidade, o tráfego de mídia é simetricamente criptografado através do uso de uma chave simétrica, do contrário conhecida como uma chave de criptografia de tráfego, ou TEK, que é compartilhada por
5 outros usuários da rede. Geralmente, não existe algoritmo de acordo de chave, por exemplo, o algoritmo Diffie-Hellman bem conhecido, para usuários da rede. As chaves de criptografia de tráfego de rede são geradas fora de linha por um usuário da rede ou administrador de rede e então
10 distribuídas de forma segura para os participantes da rede que registram manualmente as chaves em seus respectivos telefones. Essa chave é utilizada para todo o tráfego de mídia através de uma rede específica, até que novas chaves sejam geradas e distribuídas para os usuários da rede para
15 substituir a TEK de rede anterior.

Seleção de Criptografia

Como explicado acima, o CD 202 é notificado quando se torna um membro de uma rede específica através de mensagens recebidas do CM 218. O administrador de rede para
20 uma rede específica pode configurar um indicador de aviso que indica que o tráfego da rede deve ser criptografado. Essa indicação avisa apenas e não indica de forma autoritária que as comunicações na rede estão na verdade criptografadas.

25 A interface de usuário do CD 202 permitirá a um usuário que designe qualquer rede como uma rede criptografada, e permite que o usuário registre o TEK de rede, independentemente do fato de se um indicador de aviso criptografado para a rede foi recebido pelo CM 218.

30 Os CDs podem reforçar os comprimentos de chave mínimo e máximo. Os CDs podem fornecer um meio para uma soma de verificação de chave que deve ser registrada juntamente com a chave, e se fornecida, verificar a soma de

verificação com a chave registrada. Se a soma de
verificação não for registrada, o telefone calcula a soma
de verificação e torna a mesma disponível para exibição
para o usuário. Os CD_s geralmente não exibirão a chave no
5 monitor do telefone depois do registro inicial da chave.

Uma vez que uma chave foi registrada com sucesso
para uma rede determinada, as transmissões de mídia nessa
rede serão criptografadas utilizando-se essa chave, e o
tráfego recebido nessa rede será decriptografado utilizando
10 a chave. O tráfego criptografado incluirá cabeçalhos
adicionais que permitem que o telefone sincronize o
processo de criptografia/decriptografia, para permitir a
sincronização tardia (sincronização para uma transmissão já
em andamento) e para confirmar que o remetente e o
15 destinatário estejam utilizando chaves de criptografia de
tráfego idênticas. Se o CD receber tráfego criptografado
(detectado pela presença de cabeçalhos de criptografia) em
uma rede que não teria designado como criptografada, o CD
indicará que está recebendo tráfego criptografado para o
20 usuário, e não enviará o tráfego, por exemplo, emudecerá o
áudio, ou suprimirá o envio de dados. De forma similar, se
o CD receber tráfego de mídia que não é criptografado
corretamente (por exemplo, se as chaves não forem
compatíveis), o telefone deve alertar o usuário e emudecer
25 o tráfego.

Geração e Distribuição de Chave

A chave para uma rede criptografada é geralmente
um número binário aleatório. Em geral, essa chave será
gerada por uma parte em uma rede, ou um administrador para
30 essa rede, e distribuída de forma segura para os
participantes da rede. Visto que a política de distribuição
de chave é atualmente deixada para os usuários da rede e é
externa ao CM 218, é uma fonte potencial de compromisso com

a segurança da rede. Um método preferido da distribuição de chave é através de um meio seguro, tal como através de e-mail criptografado PGP para os participantes da rede. Outros métodos também são possíveis - por chamada telefônica ou um encontro pessoal, ou pela distribuição automática, fazendo uso de uma chave secreta PGP que é geralmente embutida em cada CD para autenticação SIP.

A entidade responsável pela geração de uma chave para uma rede segura deve selecionar um número binário aleatório de comprimento suficiente para garantir o nível de segurança necessário. Essa chave pode então ser convertida em um número decimal, contendo dígitos na faixa de 0 a 9, para o registro no CD 202 pelo usuário. O CD 202 então converte o número decimal em um número binário, e utiliza o número binário como a chave de criptografia. Para registrar o equivalente a uma chave de 112 bits, por exemplo, o usuário necessitaria registrar um número decimal de 34 dígitos. O CD geralmente é capaz de detectar uma chave "ruim", tal como uma chave compreendendo todos os zeros, todos os uns, ou alternando uns e zeros.

Em uma modalidade, as redes criptografadas utilizarão a criptografia "de modo de contador". Isso envolve a criptografia de um livro código eletrônico (ECB - Eletronic Codebook) de um contador conhecido como Variável de Estado ou Vetor de Estado (SV - State Variable/Vector), e exclusivo OR'ing a saída com um bloco de bits de texto simples. O valor de contador é incrementado e o processo é repetido para cada bloco de texto simples. O algoritmo de criptografia utilizado em uma modalidade é o Triple-DES com duas chaves (modo $E_1D_2E_1$), utilizado no modo de contador. A largura do livro códigos é de 64 bits. Outros algoritmos de criptografia também são possíveis.

Em uma modalidade, o comprimento da chave de criptografia é fixo em 112 bits. Se um usuário registrar dígitos decimais insuficientes para produzir uma chave binária de 112 bits, um padrão fixo é anexado à entrada do usuário para produzir um número binário de 112 bits. Em uma modalidade, os 56 bits menos significativos serão utilizados como a primeira chave de criptografia DES (E_1). Os 56 bits mais significativos serão utilizados como a segunda chave DES (D_2). Obviamente, outras variações são possíveis.

A organização do Vetor de Estado (SV) é ilustrada na figura 12. Em uma modalidade, o vetor de estado consiste nos seguintes campos:

- campo de ID de remetente de 16 bits 1200;
- Esse campo é utilizado para ajudar a garantir a singularidade do SV criptografado entre os usuários.

Para o serviço de comunicação em grupo, a ID do remetente deve ser um número único para todos os usuários de uma TEK específica, (por exemplo, única para uma rede criptografada). A ID do remetente será escolhida de forma aleatória pelo CD 202 quando uma chave é registrada no telefone para uma rede específica. Alternativamente, os usuários podem ter a opção de registrar um valor aleatório único conhecido. A ID do remetente é geralmente específica de rede, e não muda desde que a TEK seja utilizada.

- Campo de ID de aplicativo de 4 bits 1202;
- Esse campo é utilizado para identificar um fluxo de criptografia utilizado para aplicativos diferentes e possivelmente simultâneos tais como voz, dados ou sinalização de entrada de chamada.

- Campo de Contador de Estado de 44 bits 1204;

Esse campo é subdividido nos seguinte subcampos:

- Componente Implícito de 2 bits 1206:

Esse campo é normalmente nunca enviado (dessa forma o mesmo é "implícito"), mas é utilizado para manter a singularidade do SV toda vez que os múltiplos livros código são necessários para se criptografar (ou decriptografar) um frame de dados. Esse contador pode ser considerado um contador do livro código de frame de dados, reconfigurado para zero em cada novo frame de dados, contando os livros código utilizados por frame de dados.

- Componente de Curto Prazo de 14 bits 1208:

Esse campo é enviado periodicamente (dentro de uma carga RTP) e serve como um contador de frame de dados.

Para o serviço de comunicação em grupo, todo o campo é enviado uma vez para cada pacote transmitido (que pode incluir um ou mais frames de dados). Esse campo pode ser considerado um contador de frame de dados, visto que incrementa em um para cada frame de dados, independentemente do número de livros código necessários por frame de dados.

- Componente de Longo Prazo de 28 bits 1210:

Esse campo constitui os bits de "ordem superior" de um contador de 42 bits formado pelos componentes de Longo Prazo e Curto Prazo.

Durante uma transmissão, esse campo incrementa automaticamente em um toda vez que o componente de curto prazo "rola". O valor inicial do componente de longo prazo é escolhido de forma aleatória quando uma nova chave é registrada. O componente de longo prazo é incrementado toda vez que o componente de curto prazo rola. O componente de longo prazo rola para todos os zeros se alcançar o estado de todos os uns.

Inicialização e Singularidade de SV

Não existe qualquer exigência pela inicialização dos 44 bits inferiores do Vetor de Estado (além do campo implícito de dois bits, que é reconfigurado para zero para
 5 cada frame de dados). O transmissor, no entanto, deve garantir a singularidade do Vetor de Estado (SV) através da vida da chave de tráfego. A vida de uma chave de tráfego pode ser um tempo arbitrário (porém finito). O campo de ID do remetente 1200 ajuda a garantir que os SV sejam únicos
 10 entre um grupo de usuários da rede. Os bits Implícitos são inicializados para '00' e são utilizados na ordem sequencial como um contador de livro código dentro de um frame de dados. Essa capacidade é aplicável para frames de dados que são mais longos do que um livro código único.

15 Visto que não existe qualquer autoridade central para designar as IDs do remetente, a singularidade das ID do remetente entre os usuários da rede não pode ser garantida de forma absoluta. A ID do remetente é geralmente determinada de forma aleatória quando uma nova chave é
 20 registrada. Permanece constante pela duração do uso dessa chave. No evento improvável de mais de um participante em uma rede estar utilizando a mesma ID de remetente, a singularidade do SV pode ainda existir se os componentes de longo prazo e curto prazo entre os usuários forem únicos.

25 A ID de aplicativo 1202 é utilizada para distinguir entre fluxos de criptografia gerados a partir de aplicativos diferentes.

Manutenção do Vetor de Estado

Transmissor

30 Para cada frame de dados distribuído para o dispositivo de criptografia, o transmissor garante a singularidade do vetor de estado durante a vida útil da chave de tráfego. Isso é realizado pelo incremento do

componente de curto prazo existente seguindo o uso do veto de estado em uma operação de criptografia (isso é, depois da criptografia de um único frame de dados). O Componente Implícito é configurado para zero inicialmente, e
 5 incrementado para cada livro código sucessivo gerado para criptografar um frame de dados. Se o Componente de Curto Prazo alcançar seu valor máximo durante a chamada, o transmissor determina o Componente de Curto Prazo para zero, e incrementa o Componente de Longo Prazo.

10 Receptor

Para frames de dados distribuídos para o dispositivo de decriptografia em um receptor, um contador de estado associado será determinado antes da decriptografia. Os Componentes de Curto Prazo e Implícito
 15 são extraídos da carga útil RTP se utilizados e fornecidos para o dispositivo de decriptografia juntamente com os dados a serem decriptografados. Se o Componente de Curto Prazo alcançar seu valor máximo durante a chamada, o dispositivo de decriptografia incrementa o Componente de
 20 Longo Prazo para manter a sincronização. O membro de decriptografia também rastreará a recepção periódica das partes do vetor de estado embutidas no fluxo para facilitar a entrada tardia. Se por alguma razão houver uma falta de coincidência, o decriptografador utilizará o valor
 25 periodicamente recuperado para atualizar as partes pertinentes do Vetor de Estado para decriptografia.

Manutenção da Sincronização de Criptografia

A sincronização deve ser mantida entre o transmissor e o receptor. Geralmente, a criptografia de
 30 cada frame de dados começa com um novo livro código. Isso é, não existe tentativa de salvar os bits do livro código de um frame para o próximo. Se mais bits de livro código forem gerados necessitando de criptografia, os bits

restantes são eliminados após a criptografia do frame de dados. O receptor deve seguir o procedimento idêntico para permanecer na sincronização.

A sincronização do Vetor de Estado é mantida pela
 5 transmissão periódica de partes do SV como ditado pela aplicação. A informação sobre a sincronização de criptografia é enviada dentro de uma carga útil RTP utilizando um perfil de carga útil RTP adequado. A parte de sincronização de criptografia da carga útil RTP inicial
 10 consiste em um Componente de Curto Prazo (14 bits), ID do remetente (16 bits), ID de aplicativo (4 bits), e Componente de Longo Prazo (28 bits), como ilustrado na figura 13.

Cargas úteis RTP sucessivas atualizam o
 15 Componente de Curto Prazo e a ID do aplicativo com base na carga útil, enquanto que os campos restantes (incluindo o Componente de Longo Prazo) são enviados seis bits de cada vez, de forma cíclica, para facilitar o "registro tardio" como exigido pelas comunicações em grupo. Visto que existem
 20 44 bits a serem enviados periodicamente (28 de Longo Prazo + 16 de ID de remetente), levará 44/6 ou oito pacotes para se acumular esses componentes das transmissões periódicas. Adicionalmente, um sinal predefinido, tal como duas transmissões só de uns (111111) deve ser incluído entre
 25 cada ciclo de transmissões periódicas (oito pacotes de transmissão periódica + dois indicadores) como um começo do indicador de frame. O valor do Componente de Longo Prazo transmitido em uma seqüência de oito frames é o valor que foi válido no primeiro frame indicador no começo da
 30 transmissão (isso cobre o caso quando o Componente de Longo Prazo está no processo de rolamento).

Se RTP não for utilizado (por exemplo, se a Compressão de Cabeçalho CRTP não estiver disponível) a

informação idêntica à descrita acima deve ser inserida no "cabeçalho de aplicativo" de um fluxo de pacote UDP. Para fins de simplicidade, os procedimentos utilizados para a transmissão e manutenção da sincronização de criptografia 5 devem ser similares aos utilizados quando o RTP está presente.

Soma de Verificação de Chave

Em uma modalidade, o CD 202 calculará uma soma de verificação nas chaves de criptografia de tráfego registradas. As somas de verificação podem ser utilizadas 10 para se verificar que a chave correta foi registrada, ou pode ser permutada (verbalmente ou através de e-mail, por exemplo) entre usuários para se verificar que os usuários estão utilizando a mesma TEK para uma rede específica. O 15 conhecimento da soma de verificação não deve permitir que o usuário determine o valor da chave.

O CD 202 computará a soma de verificação para qualquer chave registrada, e isso é geralmente disponível para exibição para o usuário. A soma de verificação pode 20 ser registrada com a chave, como uma opção. Se o usuário registrar uma soma de verificação, o CD 202 não deve aceitar a chave a menos que a soma de verificação registrada concorde com a soma de verificação calculada por CD.

25 Verificação de Sincronização

Um CD transmissor geralmente incluirá uma palavra de verificação de sincronização periodicamente em uma transmissão criptografada. Em uma modalidade, a palavra de verificação de sincronização é o resultado da criptografia 30 de um valor constante conhecido, utilizando a TEK atual da rede, e o estado de sincronização de criptografia atual variável da rede, então truncando o resultado para uma parte, tal como os 16 bits menos significativos, como

ilustrado na figura 14. A palavra de verificação de sincronização de 16 bits é transmitida no campo de cabeçalho de verificação de sincronização de 16 bits da carga útil RTP.

5 O campo de verificação de sincronização é incluído periodicamente no fluxo transmitido para permitir a entrada/sincronização tardia para uma transmissão já em andamento (isso é, um receptor que perdeu a transmissão de toda a variável de estado no começo da transmissão). O
10 campo de verificação de sincronização é transmitido periodicamente, em uma modalidade, pelo menos uma vez por segundo.

A criptografia da palavra de verificação de sincronização utiliza um valor do componente de curto prazo da variável de estado de sincronização de criptografia,
15 assim como a criptografia de um frame de dados padrão. Se uma palavra de verificação de sincronização for incluída em um frame RTP transmitido, o primeiro valor de variável de estado é utilizado para criptografar/descriptografar a
20 palavra de verificação de sincronização, e a criptografia/decriptografia da carga começa com o valor subsequente.

O valor constante utilizado no processo de geração de palavra de verificação de sincronização é
25 registrado juntamente com a TEK da rede. Em uma modalidade, a constante tem 64 bits de comprimento, igual em comprimento a um livro código. O valor constante pode ser anexado à chave e registrado como um cordão decimal longo. Um delimitador pode ser utilizado para separar a chave e a
30 constante de verificação de sincronização. A soma de verificação será calculada através da chave e da constante de verificação de sincronização.

A descrição anterior das modalidades preferidas fornecida para permitir que qualquer versado na técnica crie ou utilize o sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo. As várias modificações a essas 5 modalidades serão prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras modalidades sem o uso da faculdade inventiva. Dessa forma, o sistema e método para fornecer serviços de comunicação em grupo não devem ser limitados às 10 modalidades ilustradas aqui mas deve ser acordado o maior escopo consistente com os princípios e características de novidade descritos aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para o fornecimento de um serviço de comunicação em grupo a uma pluralidade de dispositivos de comunicação (202; 204; 206; 208; 210), compreendendo:

5 um primeiro dispositivo de comunicação para converter sinais de informação em pacotes de dados adequados para a transmissão através de uma rede de dados, para o fornecimento dos pacotes de dados para a rede de dados, e para receber pacotes de dados da rede de dados;

10 um segundo dispositivo de comunicação para converter sinais de informação em pacotes de dados adequados para a transmissão através da rede de dados, para o fornecimento dos pacotes de dados para a rede de dados, e para receber pacotes de dados da rede de dados;

15 um terceiro dispositivo de comunicação para converter sinais de informação em pacotes de dados adequados para a transmissão através da rede de dados, para fornecer os pacotes de dados para a rede de dados, e para receber os pacotes de dados da rede de dados;

20 um gerenciador de comunicações (218) conectado à rede de dados para fornecer comunicações de grupo arbitradas entre pelo menos o primeiro dispositivo de comunicação, o segundo dispositivo de comunicação, e o terceiro dispositivo de comunicação, em que o grupo de
25 comunicação opera utilizando o nível de protocolo de Internet (IP);

caracterizado pelo fato de que cada dispositivo de comunicação compreende adicionalmente um processador para gerar uma requisição de privilégio de transmissão para
30 solicitar um privilégio de transmissão exclusivo ao gerenciador de comunicações e para gerar uma concessão de privilégio de transmissão simulada após a requisição de privilégio de transmissão ter sido gerada, e um

armazenamento temporário de mídia interna para armazenar os sinais de informação depois que a concessão de privilégio de transmissão simulada foi gerada até que um evento predeterminado ocorra.

5 2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** as comunicações em grupo arbitradas compreendem o direcionamento dos pacotes de dados do primeiro dispositivo de comunicação para os segundo e terceiro dispositivos de comunicação, para
10 direcionar os pacotes de dados do segundo dispositivo de comunicação para os primeiro e terceiro dispositivos de comunicação e para direcionar os pacotes de dados do terceiro dispositivo de comunicação para os primeiro e segundo dispositivos de comunicação.

15 3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro dispositivo de comunicação compreende um dispositivo de comunicação sem fio.

 4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1,
20 **caracterizado pelo fato de que** a arbitragem compreende o gerenciador de comunicações (218) concedendo um privilégio de transmissão para o primeiro dispositivo de comunicação, para o segundo dispositivo de comunicação, ou para o terceiro dispositivo de comunicação, o privilégio de
25 transmissão permitindo que apenas um dos dispositivos de comunicação transmita os pacotes de dados em um instante determinado.

 5. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o gerenciador de
30 comunicações (218) compreende adicionalmente:

 um primeiro temporizador (614) para medir um tempo passado no qual o primeiro dispositivo de comunicação, o segundo dispositivo de comunicação e o

terceiro dispositivo de comunicação não possuem pacotes de dados transmitidos para o gerenciador de comunicações (218); e

um processador para enviar uma mensagem para o primeiro dispositivo de comunicação, para o segundo dispositivo de comunicação e para o terceiro dispositivo de comunicação para entrar em um modo de repouso de operação se o tempo decorrido exceder um período de tempo predeterminado.

10 6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro dispositivo de comunicação é selecionado a partir do grupo que compreende um telefone sem fio, uma câmera sem fio, uma câmera de vídeo sem fio, um computador sem fio, um pager, um
15 dispositivo de gravação de áudio sem fio, um computador de mesa, um telefone com fio, e uma câmera digital.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** os sinais de informação são selecionados a partir do grupo que consiste de sinais de
20 áudio, sinais de vídeo, e dados.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o gerenciador de comunicações (218) compreende adicionalmente:

uma unidade de controle de múltiplos pontos para
25 receber um pacote de dados do primeiro dispositivo de comunicação e para gerar um pacote de dados duplicado a ser enviado para o segundo dispositivo de comunicação e para gerar um pacote de dados duplicado a ser enviado para o terceiro dispositivo de comunicação.

30 9. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o gerenciador de comunicações (218) compreende adicionalmente:

uma base de dados local para armazenar a informação referente ao primeiro dispositivo de comunicação, o segundo dispositivo de comunicação, e o terceiro dispositivo de comunicação.

- 5 10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende adicionalmente:

 um gerenciador de segurança (228) conectado à rede de dados, o gerenciador de segurança (228) distribuindo chaves de criptografia para o primeiro
10 dispositivo de comunicação, para o segundo dispositivo de comunicação e para o terceiro dispositivo de comunicação.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o gerenciador de comunicações (218) compreende adicionalmente:

15 um segundo temporizador (616) para medir o tempo passado de quando uma requisição de privilégio de transmissão é recebida pelo gerenciador de comunicações (218) enquanto o primeiro dispositivo de comunicação, o segundo dispositivo de comunicação e o terceiro dispositivo
20 de comunicação estão no modo de repouso; e

 o processador serve adicionalmente para enviar uma resposta para a requisição de privilégio de transmissão apenas depois que o segundo temporizador exceder um período de tempo predeterminado.

- 25 12. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** o gerenciador de comunicações compreende adicionalmente:

 um terceiro temporizador (618) para medir o tempo decorrido de quando a requisição de privilégio de
30 transmissão é capaz de ser concedida pelo gerenciador de comunicações (218); e

 um armazenamento temporário (622) para armazenar os sinais de informação recebidos do primeiro dispositivo

de comunicação até que o terceiro temporizador (618) exceda um período de tempo predeterminado.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o evento predeterminado
5 compreende a recepção do privilégio de transmissão.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o evento predeterminado compreende um espaço disponível dentro do armazenamento temporário de mídia interna sendo consumido.

10 15. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o gerenciador de comunicações (218) compreende:

uma unidade de controle de múltiplos pontos para receber os pacotes de dados do primeiro dispositivo de
15 comunicação e para criar pelo menos dois pacotes de dados duplicados para cada um dos pacotes de dados recebidos a partir do primeiro dispositivo de comunicação, um primeiro dos pacotes de dados duplicados compreendendo informação de endereçamento correspondente ao segundo dispositivo de
20 comunicação e um segundo dos pacotes de dados duplicados compreendendo a informação de endereçamento correspondente ao terceiro dispositivo de comunicação.

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** o processador serve
25 adicionalmente para enviar uma mensagem para o segundo dispositivo de comunicação e ao terceiro dispositivo de comunicação para determinar se o segundo dispositivo de comunicação e o terceiro dispositivo de comunicação são capazes de serem contatados pelo gerenciador de
30 comunicações (218); o gerenciador de comunicações (218) compreendendo adicionalmente:

um contador para determinar um número de respostas para a dita mensagem;

um armazenamento temporário para armazenar os ditos sinais de informação recebidos do dito primeiro dispositivo de comunicação até que o dito contador indique que um número predeterminado de dispositivos de comunicação
5 responderam à dita mensagem.

17. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro dispositivo de comunicação opera em um sistema de comunicação celular terrestre e o segundo dispositivo de comunicação opera
10 dentro de um sistema de comunicação via satélite.

18. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro dispositivo de comunicação opera em um sistema de comunicação CDMA e o segundo dispositivo de comunicação opera dentro de um
15 sistema de comunicação GSM.

19. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que:**

o primeiro dispositivo de comunicação é identificado por um primeiro endereço de dados e é um
20 elemento de uma rede;

o segundo dispositivo de comunicação é identificado por um segundo endereço de dados e é um elemento da rede; onde

o primeiro dispositivo de comunicação se comunica
25 com o segundo dispositivo de comunicação enviando os pacotes de dados para um terceiro endereço de dados,

o terceiro endereço de dados sendo associado com a rede, a rede sendo hospedada pelo gerenciador de comunicações (218), o gerenciador de comunicações (218)
30 sendo destinado a receber os pacotes de dados do primeiro dispositivo de comunicação, para duplicar os ditos pacotes de dados e endereçar os pacotes de dados duplicados para o

segundo endereço de dados, e para enviar os pacotes de dados duplicados para o segundo dispositivo de comunicação.

20. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende adicionalmente:

5 dispositivos para criar pelo menos dois pacotes de dados duplicados para cada um dos pacotes de dados recebidos pelo gerenciador de comunicações, a partir do terceiro dispositivo de comunicação um primeiro pacote de dados duplicados sendo endereçado ao primeiro dispositivo
10 de comunicação e um segundo pacote de dados duplicado sendo endereçado ao segundo dispositivo de comunicação; e

 dispositivos para transmitir o primeiro pacote de dados duplicado e o segundo pacote de dados duplicados para o primeiro dispositivo de comunicação e para o segundo
15 dispositivo de comunicação, respectivamente.

21. Método para o fornecimento de um serviço de comunicação em grupo para uma pluralidade de dispositivos de comunicação, compreendendo as etapas de:

 converter sinais de informação em pacotes de
20 dados adequados para a transmissão através de uma rede de dados e transmitir os pacotes de dados para um gerenciador de comunicação conectado à rede de dados através de um primeiro dispositivo de comunicação capaz de receber pacotes de dados a partir da rede de dados;

25 converter sinais de informação em pacotes de dados adequados para a transmissão através de uma rede de dados e transmitir os pacotes de dados para um gerenciador de comunicação conectado à rede de dados através de um segundo dispositivo de comunicação capaz de receber pacotes
30 de dados a partir da rede de dados;

 converter sinais de informação em pacotes de dados adequados para a transmissão através da rede de dados e transmitir os pacotes de dados para um gerenciador de

comunicação conectado à rede de dados através de um terceiro dispositivo de comunicação capaz de receber pacotes de dados a partir da rede de dados; e

5 fornecer comunicações de grupo arbitradas através do gerenciador de comunicação entre pelo menos o primeiro dispositivo de comunicação, o segundo dispositivo de comunicação, e o terceiro dispositivo de comunicação, em que o grupo de comunicação opera utilizando o nível de protocolo de Internet (IP);

10 **caracterizado pelo fato de que** cada dispositivo de comunicação compreende adicionalmente um processador para gerar uma requisição de privilégio de transmissão para solicitar um privilégio de transmissão exclusivo ao gerenciador de comunicações e para gerar uma concessão de
15 privilégio de transmissão simulada após a requisição de privilégio de transmissão ter sido gerada, e um armazenamento temporário de mídia interna para armazenar os sinais de informação após a geração da concessão de privilégio de transmissão simulada até que um evento
20 predeterminado ocorra.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de que** compreende adicionalmente as etapas de:

criar pelo menos dois pacotes de dados duplicados
25 para cada um dos pacotes de dados recebidos pelo gerenciador de comunicações a partir do terceiro dispositivo de comunicação, um primeiro dos pacotes de dados duplicados sendo endereçado para o primeiro dispositivo de comunicação e um segundo dos pacotes de
30 dados duplicados sendo endereçado ao segundo dispositivo de comunicação;

transmitir o primeiro pacote de dados duplicado para o primeiro dispositivo de comunicação através de pelo menos a rede de dados; e

5 transmitir o segundo pacote de dados duplicados para o segundo dispositivo de comunicação através de pelo menos a rede de dados.

23. Método, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado pelo fato de que** compreende adicionalmente as etapas de:

10 transmitir através da rede de dados os pacotes de dados convertidos pelo segundo dispositivo de comunicação para o gerenciador de comunicação;

criar pelo menos dois pacotes de dados duplicados para cada um dos pacotes de dados recebidos pelo
15 gerenciador de comunicações a partir do segundo dispositivo de comunicação, um primeiro dos pacotes de dados duplicados endereçado para o primeiro dispositivo de comunicação e um segundo dos pacotes de dados duplicados endereçado ao terceiro dispositivo de comunicação;

20 transmitir o primeiro pacote de dados duplicado para o primeiro dispositivo de comunicação através da rede de dados; e

transmitir o segundo pacote de dados duplicados para o terceiro dispositivo de comunicação através de pelo
25 menos a rede de dados.

24. Método, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado pelo fato de que** compreende adicionalmente as etapas de:

conceder um privilégio de transmissão ao primeiro
30 dispositivo de comunicação, ao segundo dispositivo de comunicação ou ao terceiro dispositivo de comunicação, o privilégio de transmissão sendo destinado a permitir que

apenas um dos dispositivos de comunicação transmita os pacotes de dados em um instante determinado.

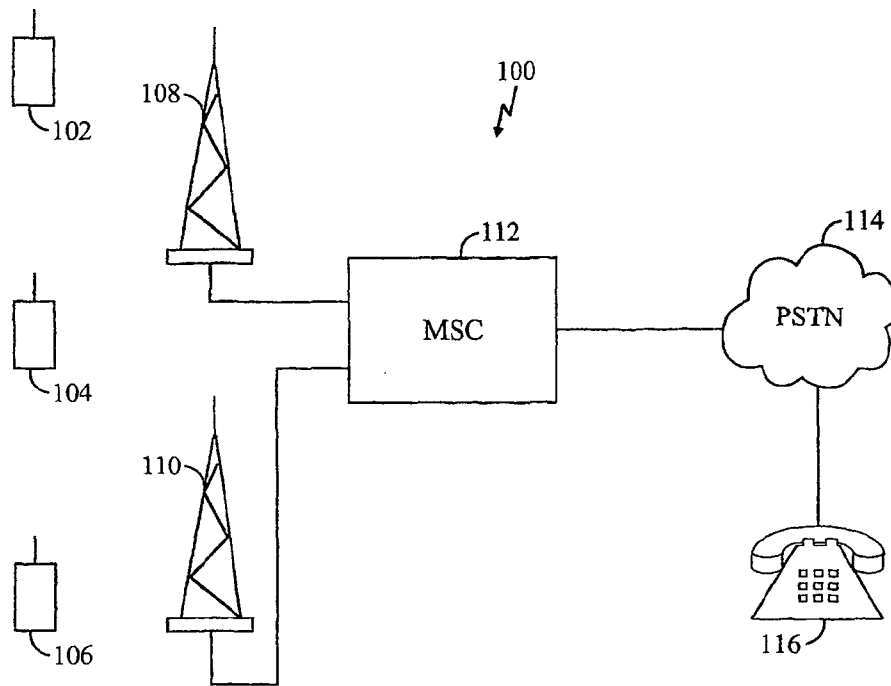


FIG. 1

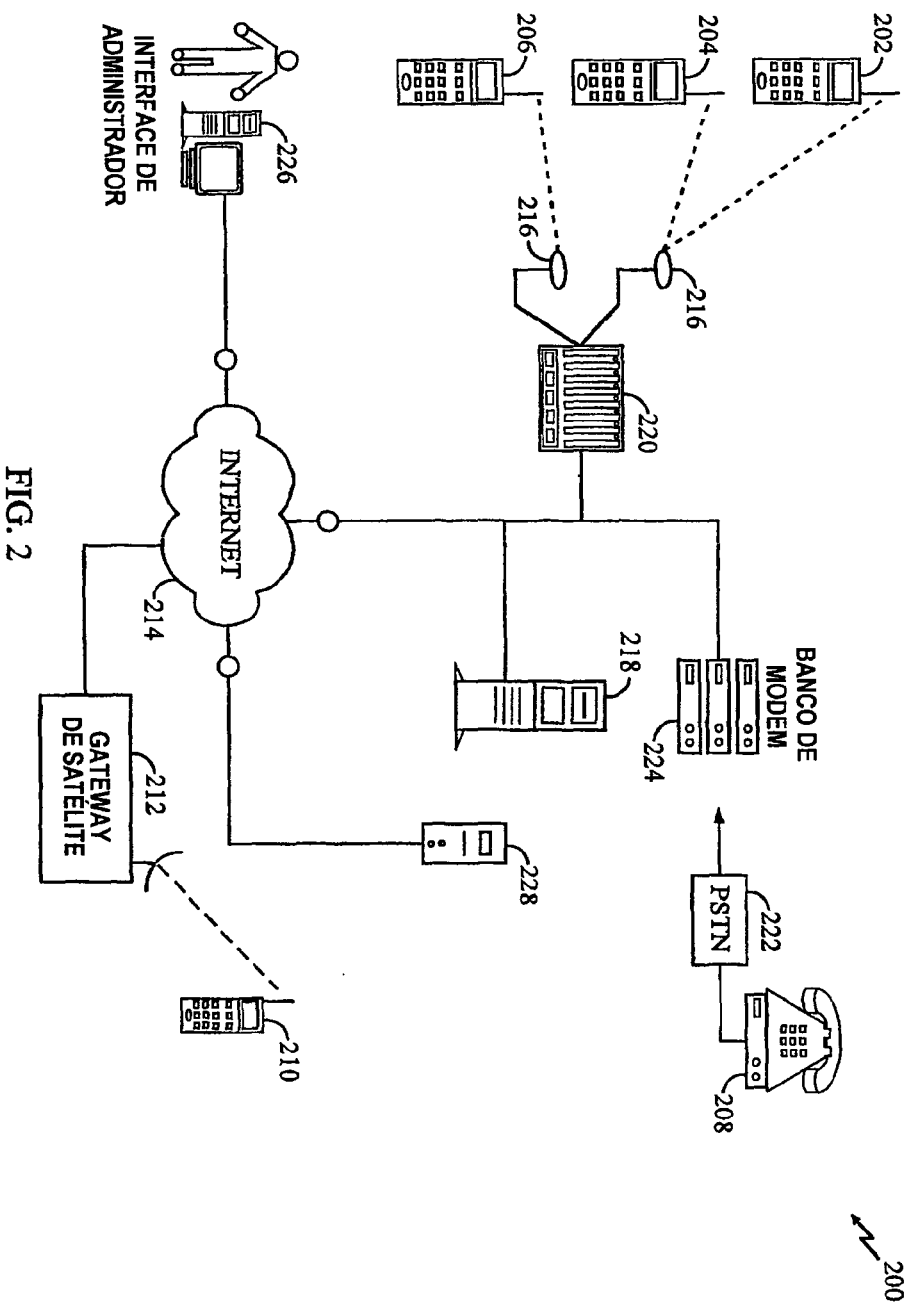


FIG. 2

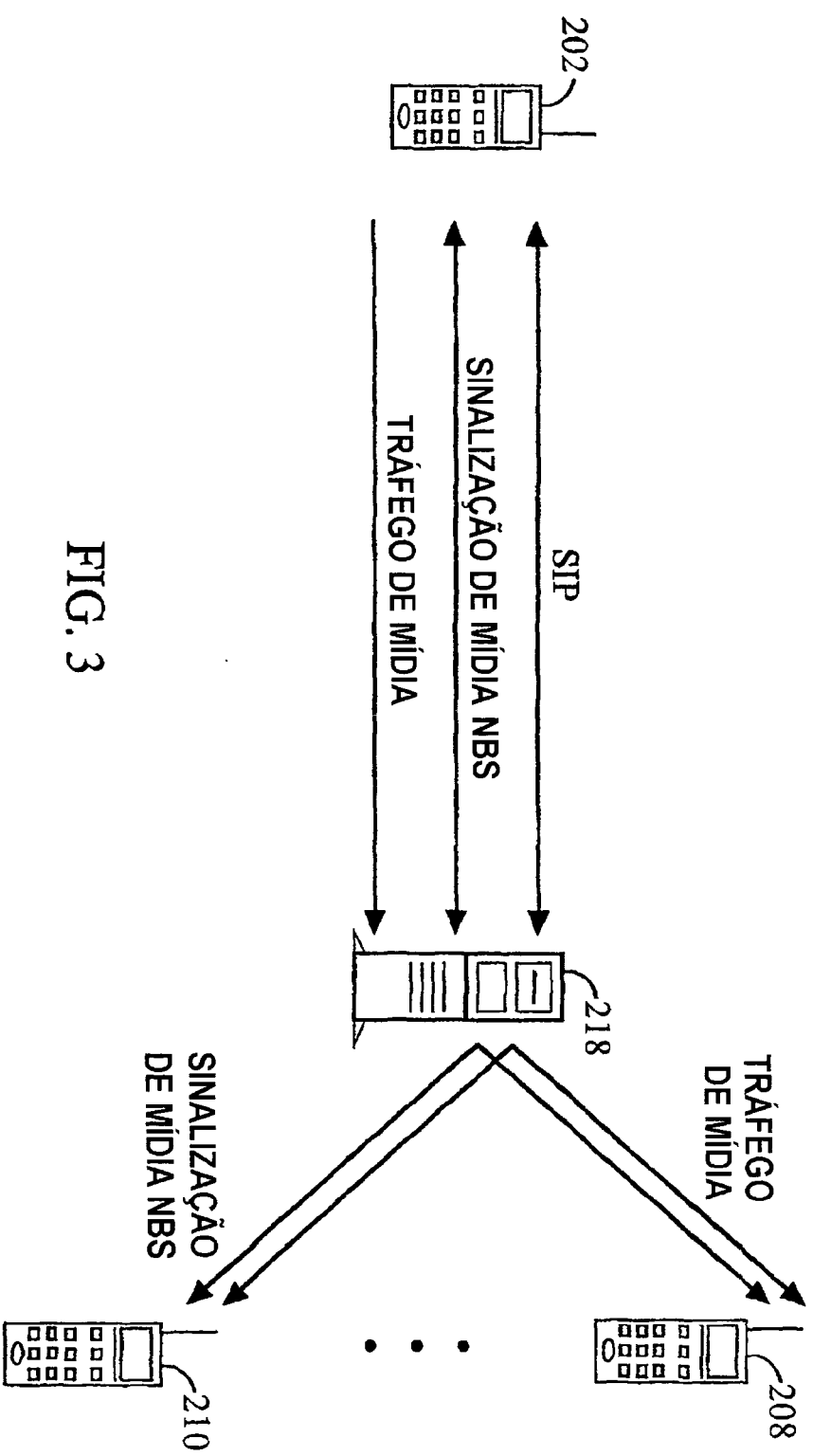


FIG. 3

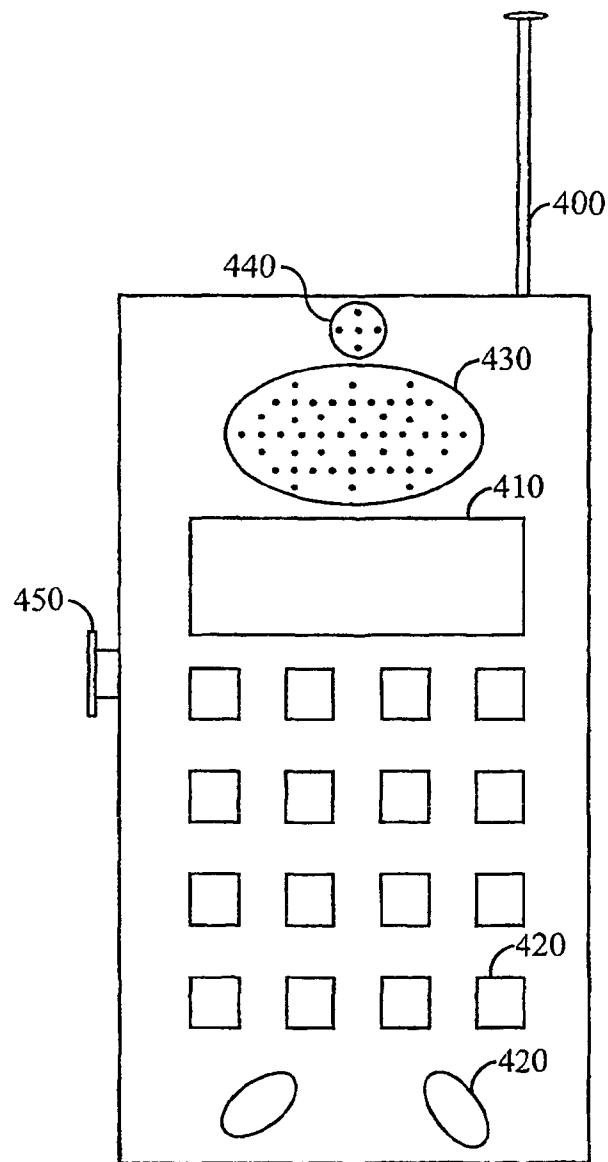


FIG. 4

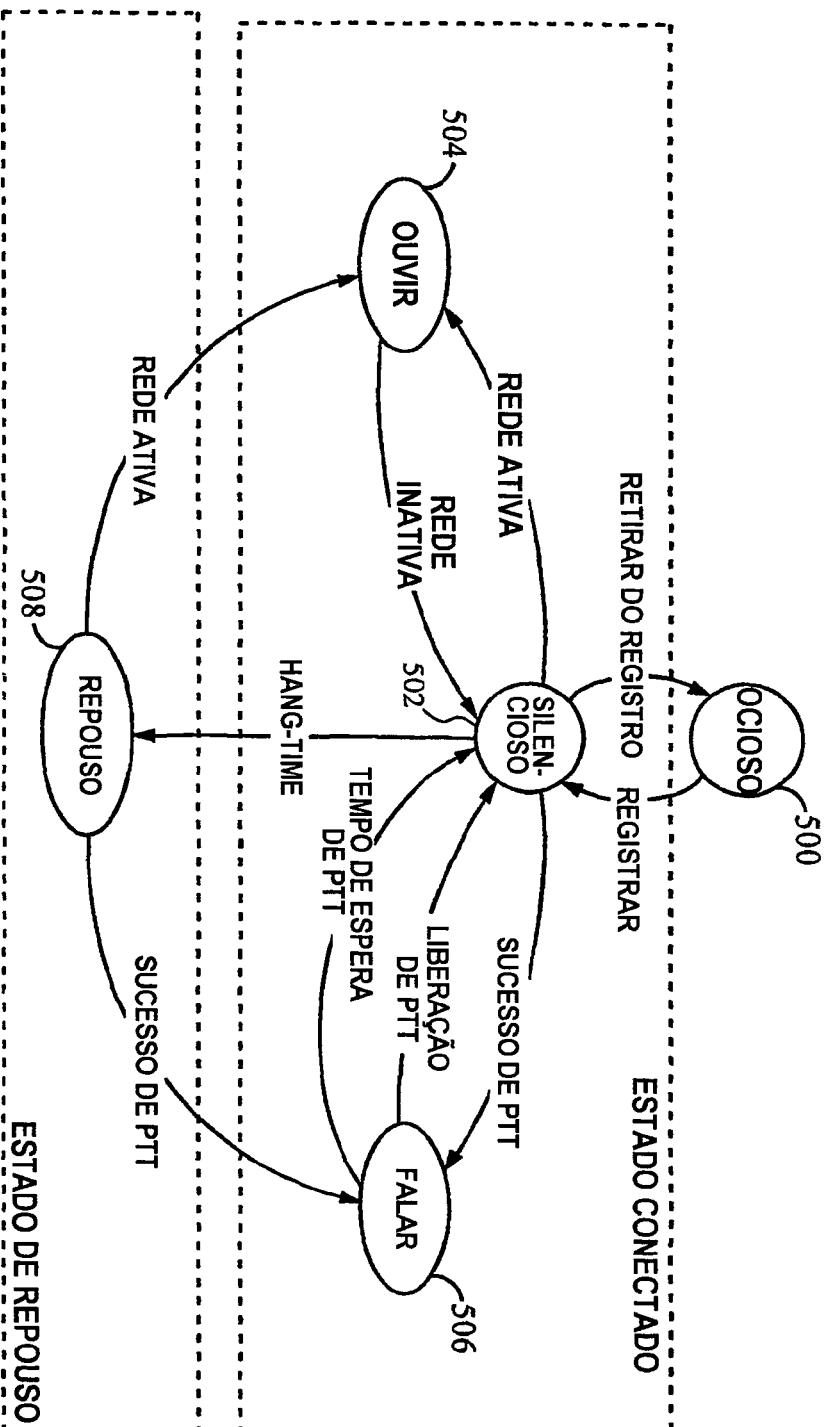


FIG. 5

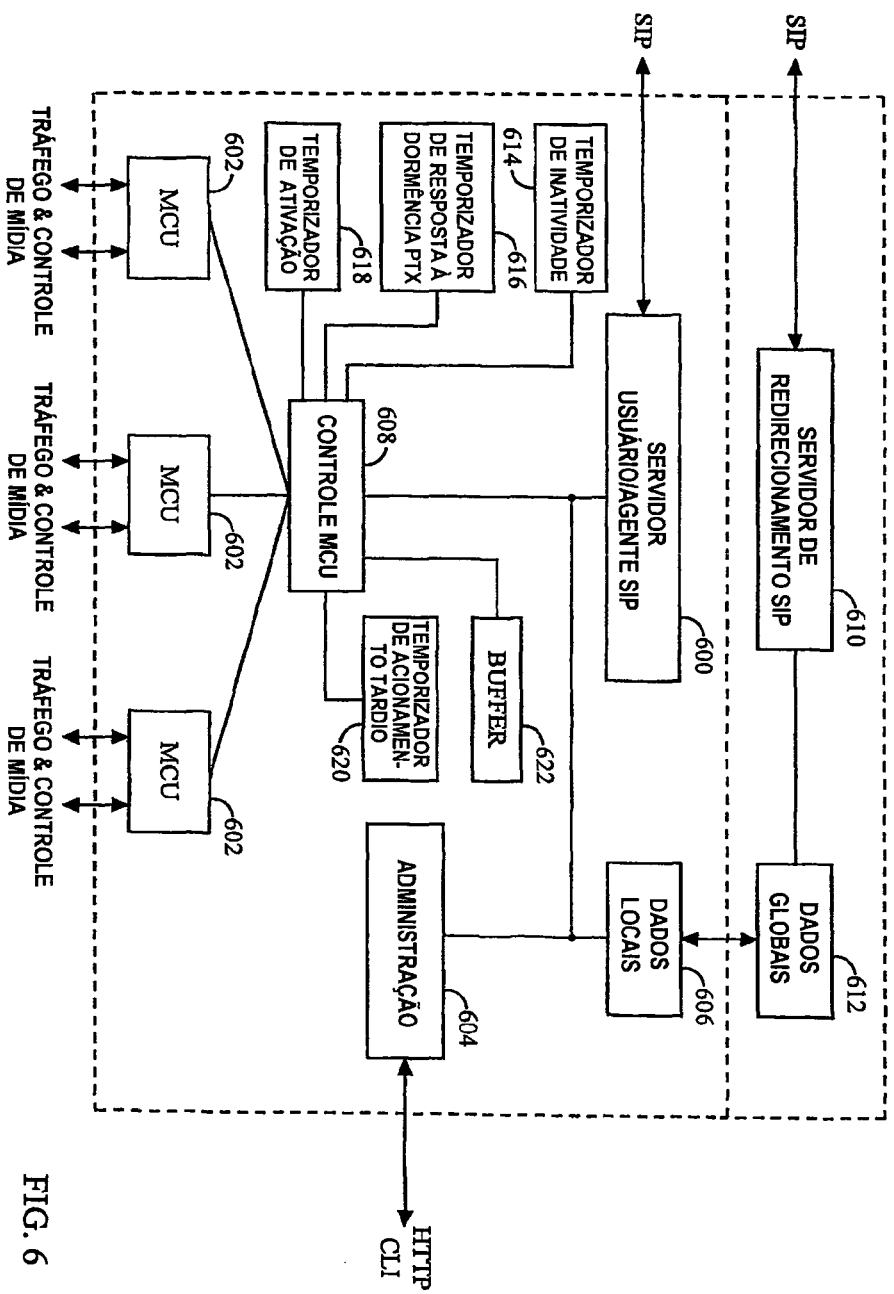


FIG. 6

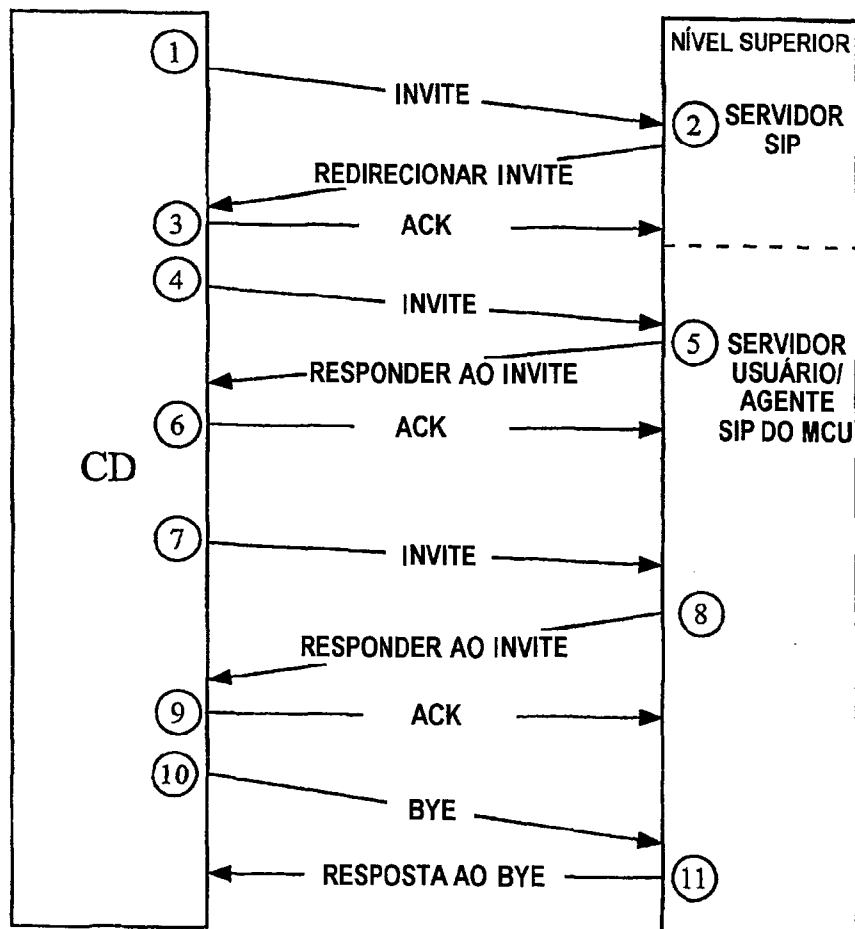


FIG. 7

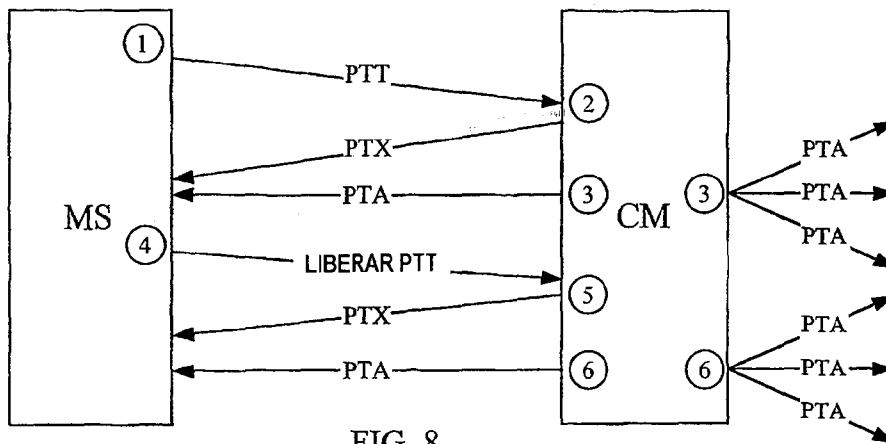


FIG. 8

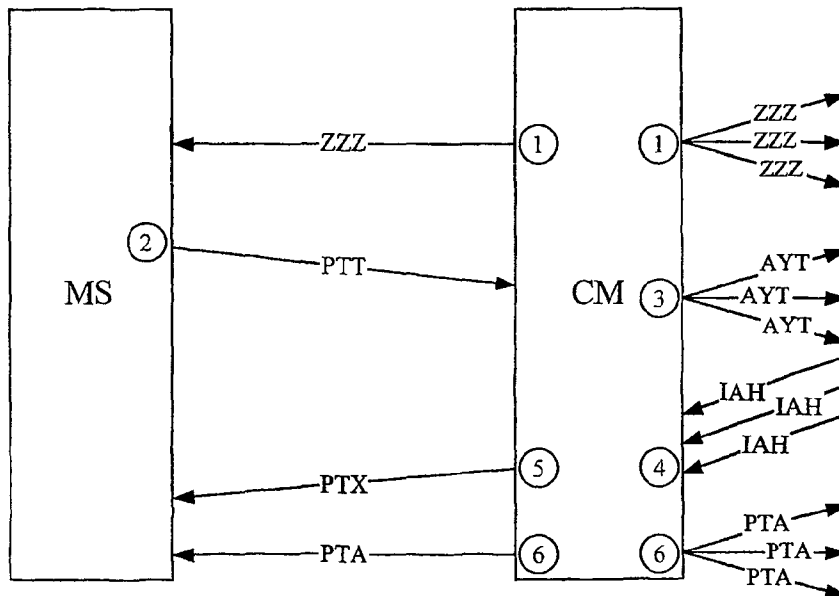
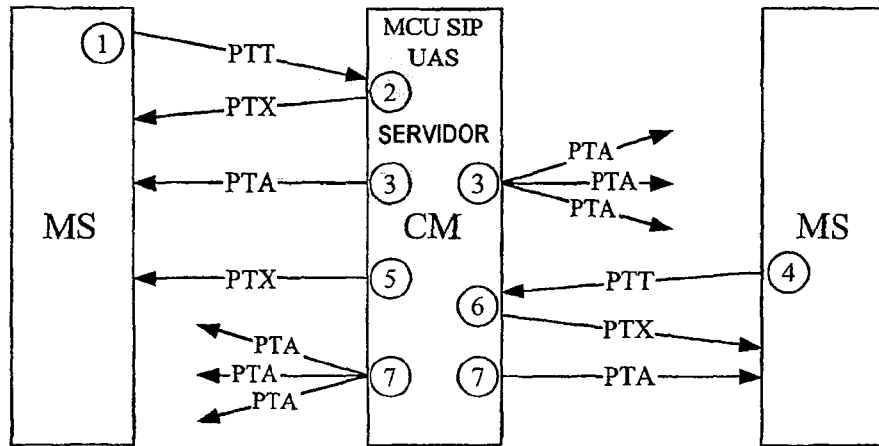
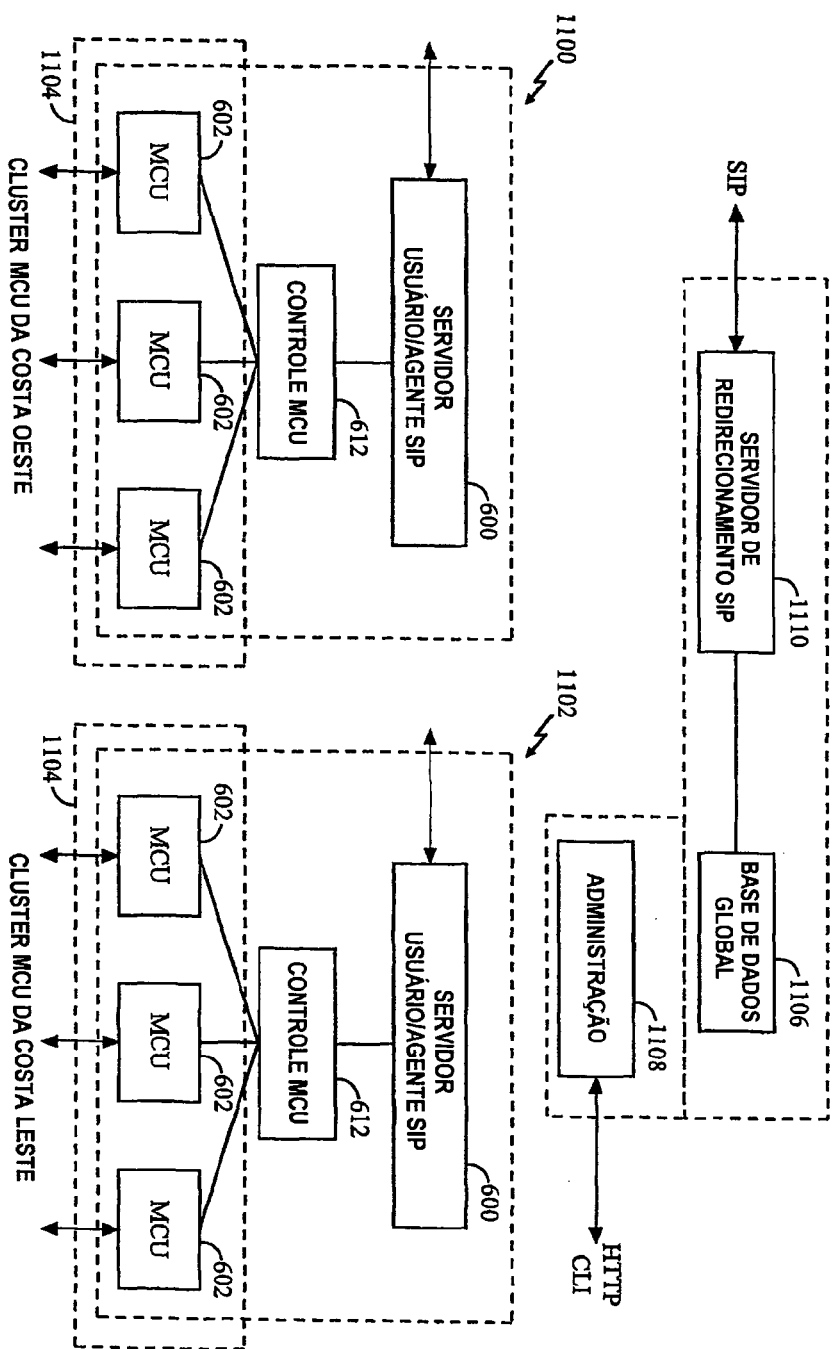


FIG. 9



SEQÜÊNCIA DE MENSAGEM DE SINALIZAÇÃO DE MÍDIA
(ARBITRAGEM DE PRIORIDADE)

FIG. 10



ARQUITETURA INTEGRADA NBS
FIG. 11

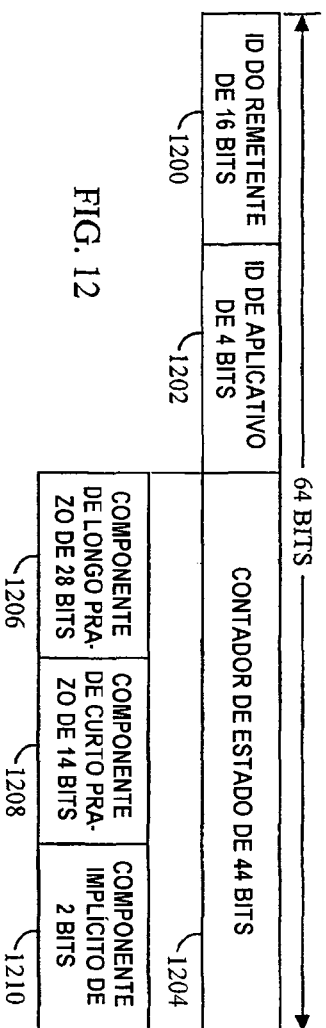


FIG. 12

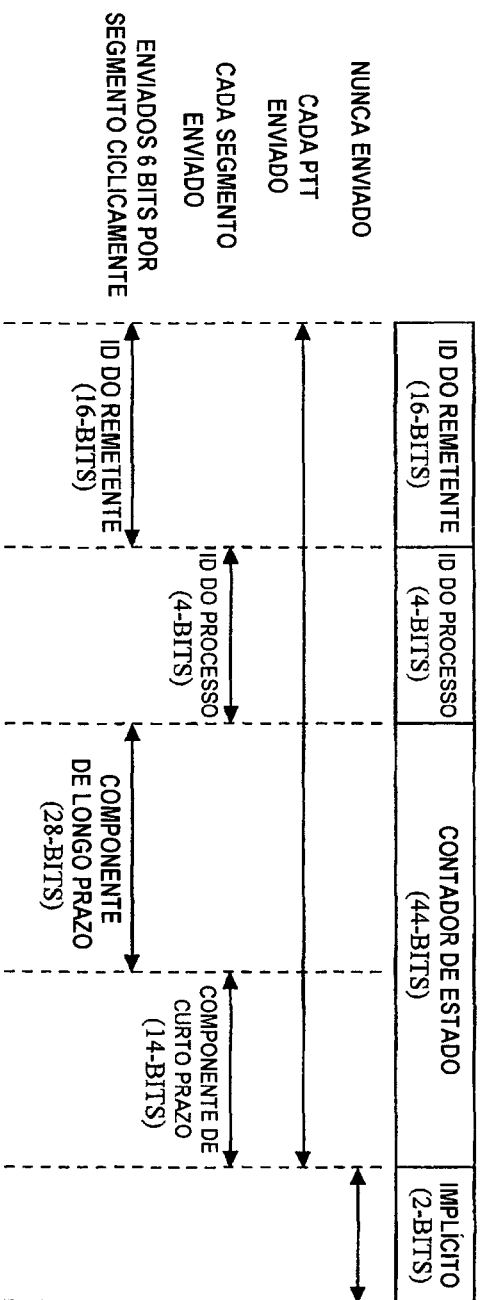


FIG. 13

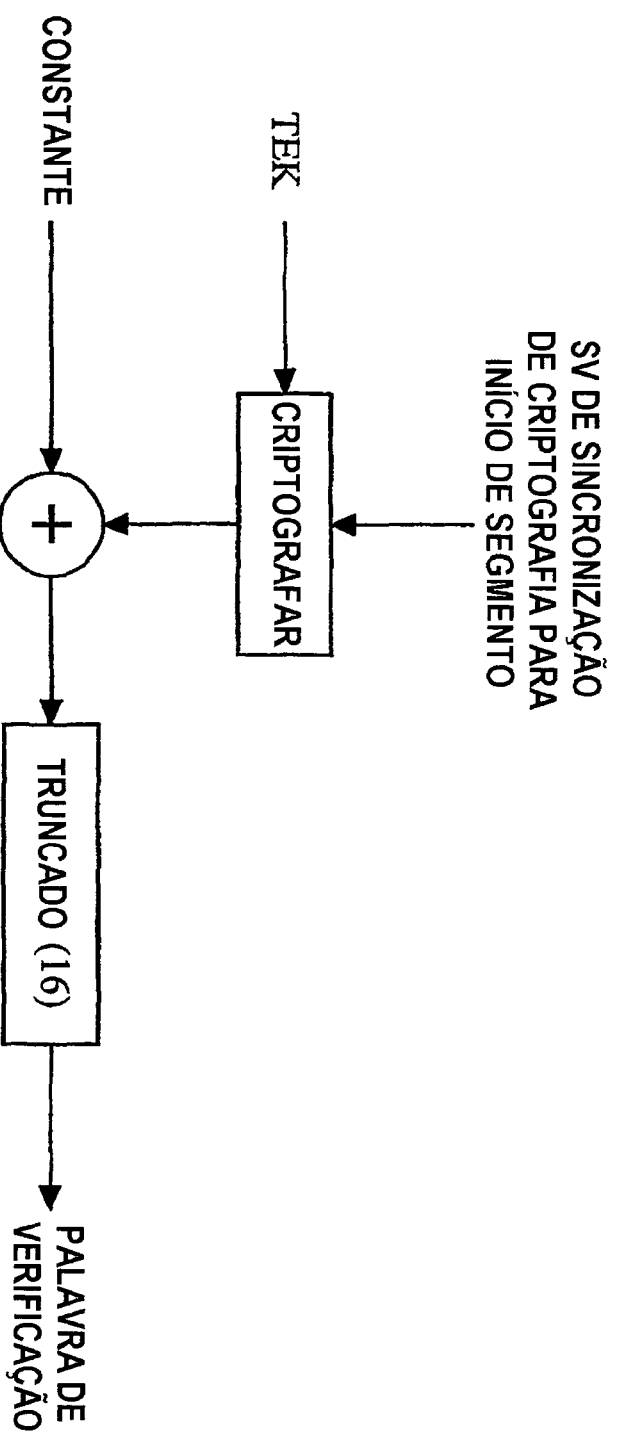


FIG. 14

RESUMO

Patente de Invenção: "SISTEMA E MÉTODO PARA FORNECER SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO EM GRUPO"

Um sistema e método para fornecer serviços de
5 comunicação em grupo. Cada um dentre a pluralidade de dispositivos de comunicação converte sinais de informação em pacotes de dados adequados para a transmissão através de uma rede de dados, tal como a Internet. Os pacotes de dados são transmitidos através da rede de dados para um
10 gerenciador de comunicações. O gerenciador de comunicações age como um comutador configurável, permitindo a comunicação de qualquer dispositivo de comunicação seja direcionada para a pluralidade dos dispositivos de comunicação. O gerenciador de comunicações permite
15 adicionalmente que os usuários de outros sistemas e dispositivos de comunicação participem das comunicações em grupo uns com os outros.