



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

(11) PI 0410230-4 B1

(22) Data do Depósito: 14/05/2004

(45) Data de Concessão: 17/04/2018



(54) Título: RECEPÇÃO CONFIÁVEL DE CONTEÚDO BROADCAST/MULTICAST

(51) Int.Cl.: H04L 1/18

(30) Prioridade Unionista: 16/05/2003 US 10/439,594

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED

(72) Inventor(es): ROY FRANKLIN QUICK, JR.; RAYMOND T. HSU; MICHAEL-DAVID NAKAYOSHI
CANOY

"RECEPÇÃO CONFIÁVEL DE CONTEÚDO DE BROADCAST/MULTICAST"
FUNDAMENTOS

Campo

A presente invenção refere-se genericamente a
5 comunicações broadcast e mais particularmente a sistemas e
métodos para fornecer confiabilidade melhorada em
comunicações broadcast e/ou multicast.

Técnica relacionada

Comunicações sem fio são amplamente utilizadas
10 para um vasto arranjo de aplicações. Por exemplo, sistemas
de comunicação sem fio são utilizados para fornecer acesso
a telefone móvel, capacidades de paging e comunicações por
satélite. Uma das aplicações mais familiares de tecnologias
sem fio é em sistemas de telefone celular. Como aqui
15 utilizado, o termo "celular" é utilizado para se referir
genericamente a sistemas de telefone sem fio, incluindo
celular, PCS e quaisquer outros sistemas.

Sistemas de telefone celular expandiram
simplesmente de conduzir comunicações de voz para conduzir
20 voz e dados, para fornecer transferências de dados em alta
velocidade para aplicações como acesso à Internet. Diversas
interfaces sem fio foram desenvolvidas para esses sistemas
de telefone celular incluindo acesso múltiplo por divisão
de frequência (FDMA), acesso múltiplo por divisão de tempo
25 (TDMA) e acesso múltiplo por divisão de código (CDMA).

Padrões classificados também foram desenvolvidos
para comunicações sem fio, incluindo Serviço de Telefone
Móvel Avançado (AMPS), Sistema Global para Comunicação
Móvel (GSM), e Padrão Interino 95 (IS-95). IS-95 e seus
30 derivativos, como IS-95A, IS-95B (frequentemente mencionado
coletivamente como IS-95), ANSI J-STD-008, IS-99, IS-2000,
IS-657, IS-707, e outros, são promulgados pela

Telecommunication Industry Association (TIA) e outros órgãos de padrões bem conhecidos.

As informações que são transmitidas utilizando sistemas de comunicações sem fio são tipicamente formatadas em agrupamentos distintos de dados, cada um dos quais pode ser transmitido em um curto período de tempo. Esses agrupamentos de dados podem ser mencionados por diversos termos, incluindo pacotes de dados, quadros de dados, ou simplesmente pacotes ou quadros. Quando dados (por exemplo, um fluxo de dados) devem ser transmitidos, são divididos em pedaços que são formatados em quadros. Os quadros são tipicamente transmitidos individualmente através de um canal de comunicação sem fio, verificados para assegurar que os quadros tenham sido precisamente transmitidos, e remontados para formar o fluxo de dados original.

Diversas técnicas foram desenvolvidas para permitir que dispositivos de recepção verifiquem a integridade de quadros transmitidos (isto é, determinar se ocorreram quaisquer erros na transmissão dos quadros). Por exemplo, cada pacote pode conter um valor de verificação como um valor CRC (verificação cíclica de redundância). O valor de verificação é computado com base no conteúdo do quadro e é inserido no quadro antes da transmissão. O valor de verificação do quadro recebido é então verificado contra o conteúdo do quadro para determinar se o valor corresponde precisamente ao conteúdo. Caso positivo, então o quadro é determinado como sendo livre de erros.

Embora o uso de valores de verificação possa ser utilizado para assegurar integridade de dados, não trata do problema de quadros que são perdidos durante transmissão (ao contrário de serem recebidos com erros). Se um quadro não for recebido, o valor de verificação não pode ser claramente utilizado para identificar o erro (o fato de que

o quadro foi perdido). Outros mecanismos foram, portanto, desenvolvidos para identificar quadros que estão faltando dos dados recebidos. Um tal mecanismo é o protocolo de radiolink (RLP).

5 RLP é utilizado para controlar retransmissões de quadro quando um ou mais quadros não são recebidos com sucesso (isto é, são perdidos ou que contêm erros). RLP determina como e quando os quadros são retransmitidos. Uma das características principais do RLP é a inclusão de um
10 número de seqüência no cabeçalho de cada quadro que é transmitido. Como cada quadro tem um número de seqüência, o dispositivo de recepção sabe que os quadros recebidos devem conter uma série contínua de números de seqüência. Se um número de seqüência estiver faltando, então o quadro
15 correspondente está faltando. Conseqüentemente, se o dispositivo de recepção detectar um número de seqüência faltando, transmite uma solicitação para que o dispositivo de transmissão reenvie o quadro com o número de seqüência que falta. O dispositivo de recepção pode solicitar a
20 retransmissão diversas vezes. Se o quadro não for ainda recebido com sucesso, o dispositivo de recepção pode ignorar o quadro que falta.

RLP foi desenvolvido para tratar do problema de quadros faltantes em transmissões de dados ponto-a-ponto.
25 Esse tipo de esquema de retransmissão é impraticável em um sistema de comunicação broadcast, entretanto, porque há um número potencialmente grande de dispositivos de recepção que podem solicitar a retransmissão de quadros que estão faltando ou que contêm erros. Mesmo se houvesse
30 relativamente poucas solicitações de retransmissão, o desempenho geral de um sistema de broadcast sofreria se um broadcast tivesse de ser interrompido para prestar serviço às solicitações de retransmissão de um pequeno número de

receptores. Seria portanto desejável fornecer um mecanismo para atender a essas solicitações sem degradar o desempenho do sistema de broadcast.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

5 Um ou mais dos problemas delineados acima pode ser resolvidos pelas diversas modalidades da invenção. Dito em termos gerais, a invenção compreende sistemas e métodos para efetuar broadcast de forma segura do conteúdo para uma pluralidade de usuários e facilitar a distribuição de
10 porções do conteúdo de broadcast que não foram recebidas por usuários específicos, ou que foram recebidas com erros.

Em uma modalidade, um sistema de comunicação sem fio é configurado para efetuar broadcast de conteúdo de uma fonte de conteúdo para uma pluralidade de dispositivos de
15 usuários. A fonte de conteúdo é configurada para fornecer o conteúdo em uma pluralidade de segmentos e fornecer identificadores seqüenciais associados a cada um dos segmentos. O conteúdo é então transmitido para cada um dos dispositivos de usuários através de um canal de broadcast
20 do sistema de comunicação sem fio. Além do conteúdo de broadcast, o sistema também transmite para os dispositivos de usuários um identificador de uma fonte de dados do qual segmentos faltantes dos dados de broadcast podem ser recuperados. Quando os segmentos são recebidos pelos
25 dispositivos de usuários, eles são examinados para determinar se todos os identificadores de segmentos seqüenciais foram recebidos (isto é, se há lacunas na seqüência de identificadores). Se qualquer segmento estiver faltando, o dispositivo de usuário respectivo recupera o(s)
30 segmento(s) faltante(s) da fonte de dados identificada pelo sistema. Os segmentos que são identificados como contendo erros podem ser recuperados do mesmo modo.

Uma modalidade alternativa da invenção pode compreender um método implementado no lado de transmissão de um link broadcast (por exemplo, em uma estação de broadcast). Nessa modalidade, o método compreende formatar o conteúdo de broadcast em múltiplos segmentos, associar 5 identificadores de segmentos seqüenciais a cada um dos segmentos, efetuar broadcast dos segmentos e identificadores de segmentos associados para múltiplos receptores, e fornecer aos receptores um identificador de uma fonte do qual os receptores possam recuperar segmentos 10 do broadcast que não são recebidos com sucesso.

Outra modalidade alternativa da invenção pode compreender um método implementado no lado de recepção de um link broadcast (por exemplo, em uma estação móvel). 15 Nessa modalidade, o método compreende receber segmentos de conteúdo de broadcast em que cada segmento tem um identificador de segmentos seqüenciais associado, receber um identificador de uma fonte de dados do qual segmentos que não foram recebidos com sucesso possam ser recuperados, 20 examinar os identificadores de segmentos associados aos segmentos recebidos, determinar se algum dos segmentos não foi recebido com sucesso, e recuperar da fonte de dados identificada quaisquer segmentos que não foram recebidos com sucesso.

Ainda outra modalidade alternativa compreende um 25 sistema transceptor que é configurado para executar um dos métodos descritos acima. O sistema transceptor serve como uma estação base ou uma estação móvel, como apropriado para o método correspondente. O sistema inclui um subsistema transceptor para receber e transmitir dados, e um 30 processador para processar os dados e controlar a operação do subsistema transceptor de acordo com o método correspondente. Deve ser observado que a operação do

sistema transceptor é controlada em grande parte pela programação do processador. O software, firmware ou outro tipo de instruções de programa que são executados pelo processador para controlar a operação do sistema transceptor são portanto também considerados como compreendendo modalidades alternativas da invenção.

Inúmeras modalidades adicionais também são possíveis.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

10 Diversos aspectos e características da invenção são revelados pela seguinte descrição detalhada e as referências aos desenhos em anexo, em que:

A figura 1 é um diagrama que ilustra a estrutura de um sistema de comunicação sem fio exemplar de acordo com uma modalidade;

A figura 2 é um diagrama de blocos funcional ilustrando os componentes estruturais básicos de um sistema transceptor sem fio de acordo com uma modalidade;

20 A figura 3 é um fluxograma ilustrando um método de acordo com uma modalidade exemplar da invenção;

A figura 4 é um fluxograma ilustrando um método de acordo com uma modalidade alternativa da invenção; e

A figura 5 é um fluxograma ilustrando um método de acordo com outra modalidade alternativa da invenção.

25 Embora a invenção esteja sujeita a várias modificações e formas alternativas, modalidades específicas da mesma são mostradas como exemplo nos desenhos e na descrição detalhada associada. Deve ser entendido, entretanto, que os desenhos e descrição detalhada não pretendem limitar a invenção às modalidades específicas que são descritas.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA MODALIDADE PREFERIDA

Uma ou mais modalidades da invenção são descritas abaixo. Deve ser observado que essas e quaisquer outras modalidades descritas abaixo são exemplares e pretendem ser ilustrativas da invenção em vez de limitadoras.

5 Como aqui descrito, diversas modalidades da invenção compreendem sistemas e métodos para efetuar broadcast de forma segura de conteúdo para uma pluralidade de usuários e facilitar a distribuição de partes do conteúdo de broadcast que não foram recebidas por usuários
10 específicos, ou que foram recebidas com erros.

Em uma modalidade, um sistema de comunicação sem fio é configurado para efetuar broadcast de conteúdo a partir de uma fonte de conteúdo para uma pluralidade de dispositivos de usuários. A fonte de conteúdo é configurada
15 para fornecer o conteúdo em uma pluralidade de segmentos e fornecer identificadores sequenciais associados a cada um dos segmentos. O conteúdo é então transmitido para cada um dos dispositivos de usuários através de um canal de broadcast do sistema de comunicação sem fio.

20 Como a qualidade de transmissões no canal de broadcast está sujeita a condições atmosféricas, características de desvanecimento dos dispositivos de usuários e similares, erros podem ocorrer na transmissão do conteúdo de broadcast. Conseqüentemente, alguns dos
25 segmentos podem não ser recebidos por um ou mais dos dispositivos de usuário, ou os segmentos recebidos podem conter erros. Os segmentos específicos que estão faltando, ou que contêm erros, podem variar de um dispositivo de usuário para outro. O sistema provê portanto para cada um
30 dos usuários, um identificador de um web site ou outra fonte da qual os segmentos possam ser recuperados para substituir aqueles que estavam faltando do broadcast, ou que foram recebidos com erros. Cada usuário pode solicitar

individualmente segmentos específicos do conteúdo de broadcast da fonte identificada sem exigir que se efetue broadcast novamente desses segmentos para todos os usuários.

5 Desse modo, uma modalidade da invenção compreende um método implementado nesse sistema, em que a estação base recebe conteúdo de broadcast de uma fonte de dados, divide o conteúdo em segmentos, associa identificadores de seqüência aos segmentos, e transmite os segmentos para uma
10 ou mais estações móveis juntamente com um identificador de uma fonte da qual segmentos recebidos sem sucesso podem ser solicitados. As estações móveis são configuradas para receber os segmentos, examinar os identificadores de seqüência associados aos segmentos, identificar os
15 segmentos recebidos sem sucesso, e solicitar esses segmentos da fonte identificada pela estação de broadcast.

As diversas modalidades da invenção podem fornecer diversas vantagens em relação ao estado da técnica. Por exemplo, em algumas modalidades, como os
20 segmentos dos dados de broadcast que estão faltando ou que contêm erros são recuperados de uma fonte de dados separada da fonte de conteúdo de broadcast, a fonte de conteúdo de broadcast não necessita ter a capacidade de recuperar segmentos individuais e transmitir os mesmos para os
25 usuários em resposta a solicitações para esses dados. O desempenho da fonte de conteúdo de broadcast pode ser portanto melhorado. Também pode ser vantajoso ser capaz de realizar download de segmentos pequenos específicos dos dados de broadcast em vez de ter de retransmitir grandes
30 partes ou mesmo a totalidade dos dados. Além disso, pode ser vantajoso ser capaz de entregar segmentos solicitados do conteúdo de broadcast para usuários individuais, em vez de efetuar broadcast novamente do conteúdo solicitado para

todos os destinatários do broadcast original. Vantagens ainda adicionais serão evidentes para aqueles versados na técnica da invenção após leitura da presente revelação.

Uma modalidade preferida da invenção é implementada em um sistema de comunicação sem fio como um sistema cdma2000. Com referência à figura 1, é mostrado um diagrama que ilustra a estrutura de um sistema de comunicação sem fio exemplar.

Como representado na figura 1, o sistema 100 compreende uma estação base 110 que é configurada para se comunicar com uma pluralidade de estações móveis 120. Estações móveis 120 podem, por exemplo, ser telefones celulares, gerenciadores de informações pessoais (PIMs ou PDA), ou similares que são configurados para comunicação sem fio. A estação base 110 transmite dados para estações móveis 120 através de canais de link direto (FL) correspondentes, enquanto as estações móveis 120 transmitem dados para a estação base 110 através de canais de link reverso (RL) correspondentes.

Deve ser observado que, para fins dessa revelação, itens idênticos nas figuras podem ser indicados pelos numerais de referência idênticos seguido por uma letra em caixa baixa, por exemplo, 120a, 120b, e assim por diante. Os itens podem ser coletivamente mencionados aqui simplesmente pelo numeral de referência.

A estação base 110 também é acoplada a uma estação de comutação 130 através de um link cabeado. O link para a estação de comutação 130 permite que a estação base 110 se comunique com diversos outros componentes do sistema, como um servidor broadcast 140, uma rede de dados comutada por pacote (PSDN) 150, ou um web site 170 através da Internet 160. Deve ser observado que as estações móveis e os componentes do sistema nessa figura são exemplares e

outros sistemas podem compreender outros tipos e outras combinações de dispositivos.

Embora, na prática, os projetos específicos de estação base 110 e estações móveis 120 possam variar significativamente, cada um serve como um transceptor sem fio para comunicação através dos links direto e inverso. A estação base 110 e estações móveis 120 têm, portanto, a mesma estrutura geral. Essa estrutura é ilustrada na figura 2.

10 Com referência à figura 2, é mostrado um diagrama de blocos funcional ilustrando os componentes estruturais básicos de um sistema transceptor sem fio de acordo com uma modalidade. Como representado nessa figura, o sistema compreende um subsistema de transmissão 222 e um subsistema de recepção 224, cada um dos quais é acoplado a uma antena 226. O subsistema de transmissão 222 e o subsistema de recepção 224 podem ser coletivamente mencionados como um subsistema transceptor. O subsistema de transmissão 222 e subsistema de recepção 224 acessam os links direto e reverso através da antena 226. O subsistema de transmissão 222 e subsistema de recepção 224 também são acoplados ao processador 228, que é configurado para controlar subsistemas de transmissão e recepção 222 e 224. A memória 230 é acoplada ao processador 228 para fornecer espaço de trabalho e armazenamento local para o processador. Uma fonte de dados 232 é acoplada ao processador 228 para fornecer dados para transmissão pelo sistema. A fonte de dados 232 pode, por exemplo, compreender um microfone ou uma entrada de um dispositivo de rede. Os dados são processados pelo processador 228 e então encaminhados para o subsistema de transmissão 222, que transmite os dados através da antena 226. Os dados recebidos pelo subsistema de recepção 224 através da antena 226 são encaminhados para

o processador 228 para processamento e então para saída de dados 234 para apresentação a um usuário. A saída de dados 234 pode compreender dispositivos como um alto-falante, um display visual, ou uma saída para um dispositivo de rede.

5 Como mencionado acima, o link de comunicação entre a estação base e a estação móvel pode ser dividido em vários canais. Esses canais incluem tanto canais de tráfego, sobre os quais os dados são transmitidos, como canais de controle, sobre os quais sinais de controle são
10 transmitidos. Cada um dos canais de tráfego tem geralmente um ou mais canais de controle associados a ele.

A comunicação entre os diversos componentes do sistema 100 pode compreender transmissões de diversos tipos diferentes de dados. Por exemplo, o sistema 100 pode
15 suportar comunicações de voz, comunicação de voz/dados, ou comunicação de dados em alta velocidade. Além disso, a comunicação pode compreender transmissões ponto-a-ponto entre componentes específicos do sistema, ou podem compreender transmissões multicast ou broadcast de um
20 componente para uma pluralidade de componentes. Dito em termos gerais, as comunicações broadcast são orientadas de um componente de fonte para todos os componentes de destino no sistema, enquanto as comunicações multicast são orientadas de um componente de fonte para um subconjunto
25 dos componentes de destino possíveis. Deve ser observado, contudo, que para fins dessa revelação, o termo "broadcast" será utilizado para se referir a comunicações tanto broadcast quanto multicast.

Como indicado acima, em uma modalidade, o sistema
30 100 compreende um sistema cdma2000. Nessa modalidade, o sistema 100 provê diversos tipos de capacidades de comunicação entre a estação base 110 e estações móveis 120. Por exemplo, o sistema 100 pode fornecer comunicações em

alta velocidade ponto-a-ponto através de um Canal Suplementar Direto (F-SCH). Esse canal é definido entre a estação base 110 e uma estação móvel individual 120 utilizando taxas de dados até 307 kbps. Os dados de baixa
5 velocidade podem ser comunicados através do F-SCH, através de um Canal Fundamental Direto (F-FCH) ou através de um Canal de Controle Dedicado Direto (F-DCCH) que é atribuído a uma estação móvel específica.

Além de comunicações de ponto-a-ponto, cada
10 estação móvel pode receber comunicações broadcast. As mensagens destinadas a múltiplos destinatários podem, por exemplo, ser transmitidas através de um canal de controle de broadcast direto (F-BCCH). Esse canal é um canal de comunicação lógica entre a estação base 110 e estações
15 móveis 120. As mensagens que sofreram broadcast através do F-BCCH são genericamente dados em baixa velocidade, tipicamente compreendendo mensagens de texto. Há diversos métodos para comunicar uma mensagem de broadcast através do F-BCCH. Esses métodos envolvem tipicamente a estação móvel
20 monitorando uma frequência predefinida, partição de tempo, e/ou código (por exemplo, um código Walsh em sistemas CDMA) para uma mensagem de alerta indicando que uma mensagem de broadcast orientada à estação móvel está disponível. As instruções para receber a mensagem de broadcast podem ser
25 transmitidas para a estação móvel através do canal de controle comum direto (F-CCCH), que é recebido por cada estação móvel no sistema 100.

O sistema de comunicação 100 tem também um Canal de Broadcast em Alta Velocidade Direto (F-HSBCH). Esse
30 canal pode ser utilizado para transmitir dados em alta velocidade, como datagramas de Protocolo Internet (IP). Desse modo, estações móveis 120 podem receber comunicações

broadcast como fluxo contínuo de informações de áudio e vídeo ou grandes arquivos de computador através do F-HSBCH.

Em uma modalidade, dados em alta velocidade são transmitidos de uma ou mais estações base para múltiplas estações móveis utilizando o F-HSBCH. Cada estação móvel também pode monitorar um ou mais canais de controle ou paging para receber sinalização e instruções de uma estação base a fim de receber chamadas de voz ponto-a-ponto, receber dados em alta velocidade em um código/partição de tempo/freqüência diferente, receber SMS ou outras mensagens de grupo em baixa velocidade, e assim por diante. Por exemplo, uma estação móvel pode monitorar um canal de paging direto (F-PCH), F-BCCH ou F-CCCH para tais informações. Em outra modalidade, essas informações são recebidas pela monitoração de um F-DCCH, que é um canal de sinalização utilizado para transmitir informações para estações móveis em uma base individual.

As estações móveis podem transmitir dados de volta para a estação base através de diversos canais de link reverso. Por exemplo, em um sistema que se conforma a cdma2000A, os dados podem ser transmitidos através de um canal de acesso reverso (R-ACH), um canal de acesso reverso estendido (R-EACH), um canal de controle dedicado reverso (R-DCCH), ou um canal de controle comum reverso (R-CCCH).

Como observado acima, os dados podem sofrer broadcast para múltiplas estações móveis ao mesmo tempo. Broadcasts de dados podem ser úteis em diversas situações. Por exemplo, se for necessário distribuir código de programa compreendendo uma atualização de software para um grupo de estações móveis, pode ser conveniente efetuar broadcast do software para todas as estações móveis de uma vez. Também pode ser desejável fornecer serviços de entretenimento ou notícias (por exemplo, fluxos contínuos

de dados áudio e/ou vídeo) para múltiplas estações móveis. Esses dados podem ser visualizados em tempo real (ou próximo do tempo real) ou podem ser armazenados para uso posterior pelos usuários das estações móveis.

5 Como também indicado acima, um dos problemas com broadcast de dados para um grupo de usuários (por exemplo, estações móveis) é que pode haver erros na transmissão dos dados de broadcast. Os usuários podem portanto receber com sucesso uma parte dos dados de broadcast, porém alguma
10 parte dos dados recebidos pode conter erros. Alternativamente, alguns dos dados podem não ser recebidos.

 Em algumas situações, a não receber alguns dos dados, ou receber dados que contêm erros, não é crítico. Por exemplo, se o broadcast compreende títulos de notícias
15 atuais ou informações sobre o tempo que são periodicamente repetidas, dados incorretamente recebidos ou faltantes podem causar erros de visualização/audição secundários, porém as informações serão repetidas, de modo que é provável que os dados sejam corretamente transmitidos
20 quando a transmissão for repetida. Alternativamente, o broadcast pode compreender fluxo contínuo de vídeo ou áudio, no qual alguns quadros faltantes de dados não causarão um problema significativo. Por outro lado, podem haver situações nas quais erros ou partes faltantes dos
25 dados simplesmente não podem ser tolerados. Por exemplo, se os dados de broadcast compreendem uma atualização de software que está sendo transmitida para múltiplos usuários, é necessário para cada usuário receber com sucesso todos os dados. Se qualquer parte da atualização de
30 software estiver faltando, o software não funcionará corretamente. Nessas situações, é necessário fornecer alguns meios para obter os dados que não foram recebidos com sucesso.

As modalidades da presente invenção são orientadas à resolução de tais problemas. Com referência à figura 3, é mostrado um fluxograma ilustrando um método de acordo com uma modalidade exemplar da invenção. Nessa modalidade, o método compreende associar identificadores de seqüência com segmentos de conteúdo de broadcast (310), transmitir os segmentos e identificadores de seqüência associados para um grupo de receptores (320), fornecer aos receptores um identificador de uma fonte de dados da qual os segmentos do conteúdo de broadcast podem ser individualmente recuperados (330), examinar os identificadores de seqüência do conteúdo de broadcast nos receptores para identificar segmentos faltantes (340), e recuperar individualmente segmentos do conteúdo de broadcast para receptores específicos a fim de substituir segmentos que não foram recebidos com sucesso (350). Deve ser observado que "recuperação" é aqui utilizado para se referir ao processo de obter os segmentos da fonte de dados, que pode compreender simplesmente solicitar os segmentos da fonte de dados e esperar que os mesmos sejam entregues.

Pode ser útil referir-se novamente à figura 1 em relação a esse método. No sistema da figura 1, a estação base 110 é acoplada à fonte de broadcast 140 através da estação de comutação 130. A fonte de broadcast 140 provê conteúdo de broadcast para a estação base 110. Esse conteúdo é recebido pela estação base 110 e formatado para transmissão para estações móveis 120. Nessa modalidade, o processo de formatação inclui efetuar parse do conteúdo de broadcast em segmentos, cada um dos quais estará contido em um quadro transmitido pela estação base 110 para estações móveis 120. Cada quadro contém um identificador da posição de quadro na seqüência de quadros que estão sofrendo

broadcast. O identificador pode, por exemplo, compreender um número de seqüência simples. Nesse caso, o primeiro quadro que contém um segmento do conteúdo de broadcast pode ter número de seqüência 1, enquanto o quadro seguinte tem
5 número de seqüência 2, e assim por diante. Outros tipos de identificadores de seqüência, como marcas de tempo, podem ser utilizados em outras modalidades.

A estação base 110 transmite os quadros (contendo os segmentos) para estações móveis 120 através de um canal
10 de broadcast de link direto. Cada uma das estações móveis 120 recebe os quadros da estação base 110 e examina os quadros para determinar seus respectivos números de seqüência. Se qualquer número na seqüência estiver faltando, a estação móvel identifica o número de seqüência faltante.
15 Por exemplo, se os quadros recebidos por uma estação móvel específica tiverem números de seqüência 1, 2, 3, 5, 6..., a estação móvel identifica o número de seqüência faltante 4. Deve ser observado que as estações móveis nessa modalidade também são configuradas para identificar quaisquer dos
20 quadros recebidos que contêm erros.

Quando uma estação móvel 120 identifica um quadro que está faltando dos quadros recebidos, ou que contém erros, a estação móvel solicita individualmente esse quadro da fonte de dados alternativa especificada em conexão com o
25 broadcast. Por exemplo, se o website 170 for identificado como a fonte alternativa da qual quadros com erro ou faltantes podem ser recuperados, a estação móvel 120 transmite uma solicitação para o quadro então necessitado através de um link reverso para a estação base 110, que
30 encaminha a solicitação através da estação de comutação 130 e Internet 160 para o website 170. Responsivo à solicitação, o website 170 transmitiria o quadro necessário através da Internet 160 e estação de comutação 130 para a

estação base 110, que transmitiria então o quadro para a estação móvel 120 através de um dos canais de link direto. Deve ser observado que um canal diferente do canal de broadcast seria utilizado nessa modalidade.

5 A identificação da fonte de dados da qual as estações móveis podem recuperar segmentos faltantes dos dados de broadcast (a fonte de dados alternativa) pode ser fornecida às estações móveis em uma variedade de modos. Por exemplo, em um tipo de cenário pay-per-view, cada estação

10 móvel se registra para receber um broadcast. Nesse momento, a estação móvel pode receber uma chave de criptografia que é necessária para decodificar os dados de broadcast. Do mesmo modo, a estação móvel pode obter o identificador da fonte de dados alternativa. Em outra modalidade, a estação

15 base pode transmitir o identificador da fonte de dados alternativa como parte do broadcast. Em outras palavras, pode ser transmitido em uma mensagem de configuração ou alguma outra informação de configuração que é transmitida para as estações móveis no início do broadcast.

20 Alternativamente, o identificador pode ser transmitido para as estações móveis em um canal direto separado (por exemplo, um canal de controle). Essa transmissão poderia ocorrer no início do broadcast, periodicamente por todo o broadcast, ou mesmo no final do broadcast, embora isso

25 fizesse com que as estações móveis tivessem de esperar até o final do broadcast para recuperar segmentos faltantes dos dados de broadcast. O identificador poderia ser alternativamente incluído nos dados overhead de um ou mais dos quadros que contêm os segmentos.

30 A forma do identificador de fonte de dados alternativa que é utilizado pode variar de uma modalidade para outra. Por exemplo, em uma modalidade, o identificador pode compreender o endereço de um web site correspondendo à

fonte de dados. Em outra modalidade, o identificador de fonte de dados alternativa pode compreender um endereço IP. Ainda outras formas também podem ser possíveis. Embora a forma do identificador possa ser limitada pelas restrições de uma implementação específica, a forma não é limitada para fins da própria invenção.

A recuperação dos segmentos faltantes do broadcast pode ser executada em diversos modos. Por exemplo, em uma modalidade, a estação móvel é configurada para iniciar automaticamente a recuperação de um segmento dos dados de broadcast após determinar que o segmento está faltando (ou que o segmento contém erros). Isto pode ser preferível quando o conteúdo de broadcast compreende uma atualização de software. Nessa situação, cada segmento é crítico, visto que o software não funcionará adequadamente na ausência de uma parte do código de software (isto é, o segmento faltante). É assumido, portanto, que o usuário desejaria prosseguir com a recuperação dos segmentos necessários. Em outras situações, como broadcast de áudio ou vídeo, pode não ser crítico ter todos os segmentos dos dados de broadcast, e a recuperação de segmentos faltantes pode ser apresentada ao usuário da estação móvel como uma opção. Em outras palavras, ao usuário pode ser exibido prompt para decidir se deve ou não iniciar a recuperação dos segmentos recebidos sem sucesso. O usuário pode então iniciar manualmente a recuperação dos segmentos faltantes em resposta ao prompt.

Além das diversas modalidades da invenção que são descritas acima, inúmeras modalidades alternativas serão evidentes para aqueles versados na técnica da invenção. Essas modalidades podem incluir uma ou mais das características alternativas que são descritas abaixo. Essas características são exemplares das modalidades alternativas, e não limitadoras.

Em uma modalidade, a fonte de dados alternativa compreende um servidor de dados que é completamente separado do servidor broadcast. Essa configuração pode ser necessária quando a fonte de conteúdo broadcast é um dispositivo de acesso seqüencial (por exemplo, uma unidade 5 de fita). Essa configuração pode ser preferível também em outras situações, uma vez que o uso de um servidor separador alivia a fonte de conteúdo de broadcast de ter de prestar serviço às solicitações de segmentos individuais bem como fornecer o conteúdo de broadcast original. Pode 10 haver casos, entretanto, em que é aceitável ou mesmo preferível utilizar-se a mesma fonte tanto para fornecer o conteúdo original para broadcast para todas as estações móveis como também servir segmentos de substituição para as estações móveis individuais. Deve ser observado que, se a 15 fonte de dados alternativa for separada do servidor broadcast, pode ser necessário ou desejável fornecer os segmentos do conteúdo de broadcast (e os identificadores seqüenciais que acompanham) para a fonte de dados alternativa antes de ou no momento do broadcast. 20

Nas modalidades descritas acima, o conteúdo de broadcast é fornecido à estação base por uma fonte de conteúdo (por exemplo, fonte 140 na figura 1). Considera-se que, em uma modalidade preferida, a fonte do conteúdo 25 segmenta os dados e insere identificadores de segmentos seqüenciais nos segmentos para habilitar a identificação de segmentos faltantes. Deve ser observado, contudo, que a distribuição das tarefas referentes à segmentação dos dados e inserção de identificadores seqüenciais pode ser diferente em outras modalidades. Por exemplo, em algumas 30 modalidades, a própria estação base pode executar uma ou mais dessas funções. As funções de outros componentes de sistema podem ser similarmente redistribuídas em modalidades alternativas da invenção.

O método descrito acima abrange ações nos lados tanto de transmissão como recepção do sistema de broadcast. Uma modalidade alternativa da invenção pode compreender um método implementado no lado de transmissão do link broadcast (por exemplo, na estação de broadcast). Nessa modalidade, que é ilustrada pelo fluxograma da figura 4, o método compreende formatar o conteúdo de broadcast em múltiplos segmentos (410), associar identificadores de segmentos seqüenciais a cada um dos segmentos (420), efetuar broadcast dos segmentos e identificadores de segmentos associados para múltiplos receptores (430), e fornecer aos receptores um identificador de uma fonte da qual os receptores podem recuperar segmentos do broadcast que não são recebidos com sucesso (440).

Esse método pode ser implementado em uma estação base que tem uma estrutura como ilustrado na figura 2. A estação base inclui um subsistema transceptor (isto é, subsistemas de transmissão e recepção 222 e 224) e um processador 228 que é acoplado ao subsistema transceptor para controlar recebimento de conteúdo de broadcast da fonte de conteúdo de broadcast e transmissão do conteúdo formatado para os destinatários de broadcast. A parte do método que é implementada no processador 228 é implementada através da programação do processador. Por conseguinte, considera-se que software, firmware ou qualquer outro tipo de instruções de programa que são utilizados para essa finalidade e que são configuradas para executar métodos como aqui revelados também compreendem modalidades da presente invenção.

Outra modalidade alternativa da invenção pode compreender um método implementado no lado de recepção do link broadcast (por exemplo, em uma estação móvel). Essa modalidade é ilustrada pelo fluxograma da figura 5. Nessa

modalidade, o método compreende receber segmentos de conteúdo de broadcast, em que cada segmento tem um identificador de segmentos seqüenciais associado (510), receber um identificador de uma fonte de dados da qual 5 segmentos que não são recebidos com sucesso podem ser recuperados (520), examinar os identificadores de segmentos associados aos segmentos recebidos (530), determinar se quaisquer dos segmentos não foram recebidos com sucesso (540), e recuperar a partir da fonte de dados identificada 10 quaisquer segmentos que não foram recebidos com sucesso (550).

Esse método também pode ser implementado em um sistema tendo a estrutura ilustrada na figura 2, embora a estrutura seja, nesse caso, ilustrativa de uma estação 15 móvel. A estação móvel inclui um subsistema transceptor e um processador que são utilizados para implementar o método. O subsistema transceptor recebe o conteúdo de broadcast e identificador de fonte de dados, enquanto o processador efetua o exame do conteúdo e determinação de se 20 algo do conteúdo está faltando. O processador também controla o subsistema transceptor para recuperar quaisquer segmentos faltantes. Novamente, qualquer software, firmware ou outro tipo de instruções de programa que são utilizadas para controlar o processador para efetuar métodos como aqui 25 revelados compreendem modalidades alternativas da presente invenção.

As modalidades descritas acima focalizam o uso de um sistema de comunicação sem fio. Deve ser observado que modalidades alternativas não necessitam empregar sistemas 30 sem fio, porém podem ser implementadas em qualquer sistema de broadcast, incluindo configurações de sistema cabeado. Por exemplo, a invenção poderia ser implementada no contexto de um broadcast baseado em rede. Desse modo, a

estação base pode receber o conteúdo e efetuar broadcast os segmentos para usuários que são acoplados à estação base por conexões fisicamente conectadas. Em tal modalidade, evidentemente, termos como "estação base" e "estação móvel" 5 poderiam ser apropriadamente substituídos pelos termos como "estação de broadcast" e "estação de recepção". Ainda outras modalidades alternativas poderiam empregar combinações de links de comunicação sem fio e cabeados. Por exemplo, é possível que uma estação móvel (ou estação de 10 recepção) pudesse receber dados de broadcast através de um link sem fio e executar comunicações ponto-a-ponto para recuperar segmentos faltantes a partir de uma fonte de dados utilizando uma conexão cabeada.

Os diversos aspectos e características da 15 presente invenção foram descritos, acima com relação a modalidades específicas. Como aqui utilizado, os termos "compreende", "compreendendo", ou quaisquer outras variações dos mesmos, pretendem ser interpretados como não exclusivamente incluindo os elementos ou limitações que 20 seguem aqueles termos. Por conseguinte, um sistema, método, ou outra modalidade que compreende um conjunto de elementos não é limitado somente àqueles elementos, e pode incluir outros elementos não listados expressamente ou inerentes à modalidade reivindicada.

Embora a presente invenção tenha sido descrita 25 com referência a modalidades específicas, deve ser entendido que as modalidades são ilustrativas e que o escopo da invenção não é limitado a essas modalidades. Muitas variações, modificações, adições e melhoramentos nas 30 modalidades descritas acima são possíveis. Considera-se que essas variações, modificações, adições e melhoramentos estão compreendidos no escopo da invenção como detalhado nas reivindicações que se seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para efetuar *broadcast* de conteúdo para uma pluralidade de usuários em um sistema de comunicação sem fio, compreendendo as etapas de:

5 formatar (310, 410, 510) conteúdo de *broadcast* em uma pluralidade de segmentos;

 associar um identificador de segmentos sequenciais a cada um dos segmentos;

 efetuar (320, 420, 520) *broadcast* dos segmentos e
10 identificadores de segmentos associados a partir de uma fonte de conteúdo de *broadcast* (140) para uma pluralidade de receptores;

 comunicar (330, 430, 530), em associação ao conteúdo de *broadcast*, aos receptores um identificador de
15 uma fonte de dados da qual os receptores recuperam segmentos do *broadcast* efetuado recebidos sem sucesso;

 o método **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

 examinar (340, 440, 540) o identificador de
20 segmentos associado a cada segmento recebido;

 determinar se quaisquer dos segmentos são recebidos sem sucesso;

 recuperar (350, 550) segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados identificada, via um
25 *link* de comunicação sem fio,

 em que recuperar inclui exibir *prompt* a um usuário de recepção sem sucesso de um segmento, iniciar transmissão de uma solicitação para recuperar os segmentos recebidos sem sucesso, e transmitir a solicitação para a
30 fonte de dados identificada.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que comunicar o identificador da fonte de dados ocorre via um *link* sem fio.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que efetuar *broadcast* para os receptores e comunicar o identificador da fonte de dados ocorre via um *link* sem fio comum.

5 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que efetuar *broadcast* para os receptores e comunicar o identificador da fonte de dados ocorre via um *link* sem fio comum, e em que recuperar segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados
10 identificada ocorre via outro *link* sem fio.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente as etapas de:

15 receber o conteúdo de *broadcast* formatado em uma pluralidade de segmentos incluindo um identificador de segmento sequencial para identificar cada um dos segmentos;

receber o identificador de fonte de dados para identificar uma fonte de dados para recuperar segmentos recebidos sem sucesso.

20 6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que receber o identificador de fonte de dados para identificar a fonte de dados ocorre via um *link* de comunicação sem fio.

25 7. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que receber o conteúdo de *broadcast* e receber o identificador de fonte de dados para identificar a fonte de dados ocorre via um *link* de comunicação sem fio.

30 8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que recuperar segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados ocorre via um *link* de comunicação sem fio.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que receber o identificador de fonte de dados para identificar a fonte de dados ocorre via um *link* de comunicação sem fio e recuperar segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados ocorre via outro *link* de comunicação sem fio.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que receber o conteúdo de *broadcast* e receber o identificador de fonte de dados para identificar a fonte de dados ocorre via um *link* de comunicação sem fio comum e recuperar segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados ocorre via outro *link* de comunicação sem fio.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente a etapa de:

receber os segmentos incluindo o identificador de segmentos seqüenciais para identificar cada um dos segmentos.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **caracterizado** pelo fato de que efetuar *broadcast* para os receptores ou receber o conteúdo de *broadcast* ocorre via um *link* de comunicação sem fio.

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que comunicar o identificador da fonte de dados ocorre via um *link* sem fio.

14. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que efetuar *broadcast* para os receptores e comunicar o identificador da fonte de dados ocorre via um *link* sem fio comum.

15. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que recuperar segmentos

recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados identificada ocorre via um *link* de comunicação sem fio.

16. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que efetuar *broadcast* para os receptores e comunicar o identificador da fonte de dados ocorre via um *link* sem fio comum, e em que recuperar segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados identificada ocorre via outro *link* sem fio.

17. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 10 11, **caracterizado** pelo fato de que os identificadores de segmentos sequenciais compreendem uma série de números sequenciais.

18. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 11, **caracterizado** pelo fato de que os identificadores de segmentos sequenciais compreendem uma série de marcas de tempo de transmissão.

19. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

operar a fonte de dados identificada pelo identificador de fonte de dados em associação a operar uma fonte de conteúdo de *broadcast* para efetuar *broadcast* do conteúdo de *broadcast* para os receptores.

20. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

operar a fonte de dados identificada pelo identificador de fonte de dados independente de operar uma fonte de conteúdo de *broadcast* para efetuar *broadcast* do conteúdo de *broadcast* para os receptores.

21. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **caracterizado** pelo fato de que o identificador de fonte de dados identifica um *web site* de Internet.

22. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o conteúdo de *broadcast*

inclui pelo menos um dentre um código de programa, conteúdo de multimídia, conteúdo de áudio e conteúdo de vídeo.

23. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que recuperar inclui transmitir automaticamente uma solicitação para a fonte de dados identificada para recuperar os segmentos recebidos sem sucesso.

24. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que recuperar inclui receber os segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados identificada.

25. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que recuperar inclui transmitir os segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados identificada.

26. Equipamento para efetuar *broadcast* de conteúdo para uma pluralidade de usuários em um sistema de comunicação sem fio, compreendendo:

meios para formatar conteúdo de *broadcast* em uma pluralidade de segmentos;

meios para associar um identificador de segmentos sequenciais a cada um dos segmentos;

meios (110) para efetuar *broadcast* dos segmentos e identificadores de segmentos associados a partir de uma fonte de conteúdo de *broadcast* (140) para uma pluralidade de receptores (120);

meios para comunicar, em associação ao conteúdo de *broadcast*, aos receptores um identificador de uma fonte de dados (232) da qual os receptores recuperam segmentos do *broadcast* efetuado recebidos sem sucesso;

o equipamento **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

meios para examinar o identificador de segmentos associado a cada segmento recebido;

meios para determinar se quaisquer dos segmentos são recebidos sem sucesso; e

5 meios para recuperar segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados identificada, via um *link* de comunicação sem fio;

em que os meios para recuperar incluem meios para exibir *prompt* a um usuário de um segmento recebido sem
10 sucesso, iniciar transmissão de uma solicitação para recuperar o segmento recebido sem sucesso, e transmitir a solicitação para a fonte de dados identificada.

27. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que os meios para efetuar
15 *broadcast* para os receptores incluem meios para efetuar *broadcast* via um *link* de comunicação sem fio.

28. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que os meios para comunicar o identificador da fonte de dados incluem meios para
20 comunicar via um *link* sem fio.

29. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

meios para operações associadas da fonte de dados
25 identificada e a fonte de conteúdo de *broadcast* para os meios para efetuar *broadcast* do conteúdo de *broadcast* para os receptores.

30. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que compreende
30 adicionalmente:

meios para operações independentes da fonte de dados identificada e uma fonte de conteúdo de *broadcast*

para efetuar *broadcast* do conteúdo de *broadcast* para os receptores.

31. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente:

5 meios para receber o conteúdo de *broadcast* formatado em uma pluralidade de segmentos incluindo um identificador de segmentos sequenciais para identificar cada um dos segmentos;

10 meios para receber o identificador de fonte de dados para identificar uma fonte de dados para recuperar segmentos recebidos sem sucesso.

32. Equipamento, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de que os meios para receber o conteúdo de *broadcast* incluem meios para receber via um 15 *link* de comunicação sem fio.

33. Equipamento, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de que os meios para receber o identificador de fonte de dados para identificar a fonte de dados incluem meios para receber via um *link* de comunicação 20 sem fio.

34. Equipamento, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de que os meios para receber o conteúdo de *broadcast* e os meios para receber o identificador de fonte de dados para identificar a fonte de dados incluem meios para receber via um *link* de comunicação 25 sem fio comum.

35. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que os meios para recuperar segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados 30 incluem meios para recuperar via um *link* de comunicação sem fio.

36. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que os meios para receber o

identificador de fonte de dados para identificar a fonte de dados incluem meios para receber via um *link* de comunicação sem fio e os meios para recuperar segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados incluem meios para
5 receber via outro *link* de comunicação sem fio.

37. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que os meios para receber o conteúdo de *broadcast* e os meios para receber o identificador de fonte de dados para identificar a fonte de
10 dados incluem meios para receber via um *link* de comunicação sem fio comum e os meios para recuperar segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados incluem meios para recuperar via outro *link* de comunicação sem fio.

38. Equipamento, de acordo com a reivindicação
15 26, **caracterizado** pelo fato de que os meios para recuperar incluem meios para recuperar a partir de um *web site* da Internet.

39. Equipamento, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que os meios para recuperar
20 incluem meios para transmitir automaticamente uma solicitação para a fonte de dados identificada para recuperar os segmentos recebidos sem sucesso.

40. Equipamento, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de que os meios para recuperar
25 incluem meios para receber os segmentos recebidos sem sucesso a partir da fonte de dados identificada.

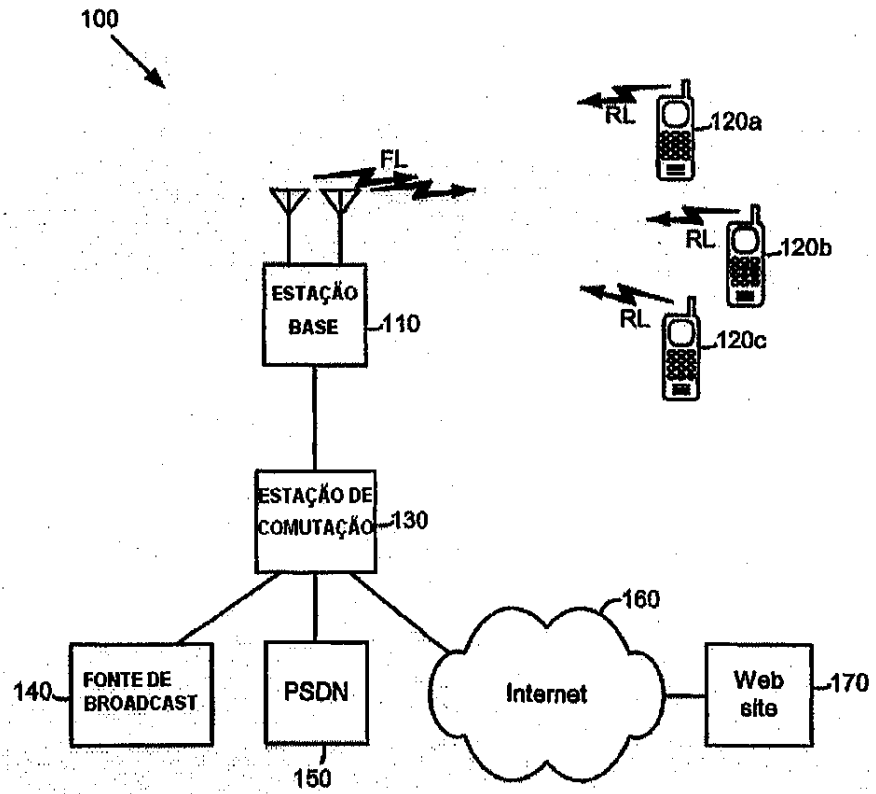


Fig. 1

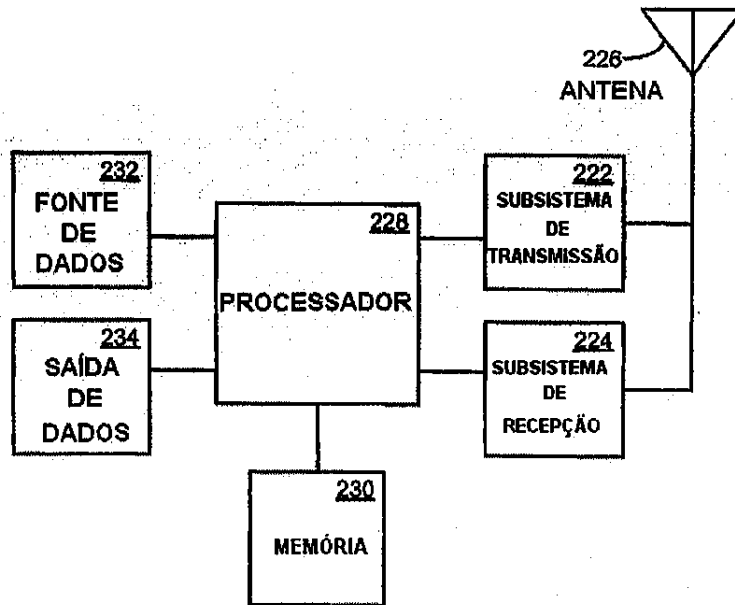


Fig. 2

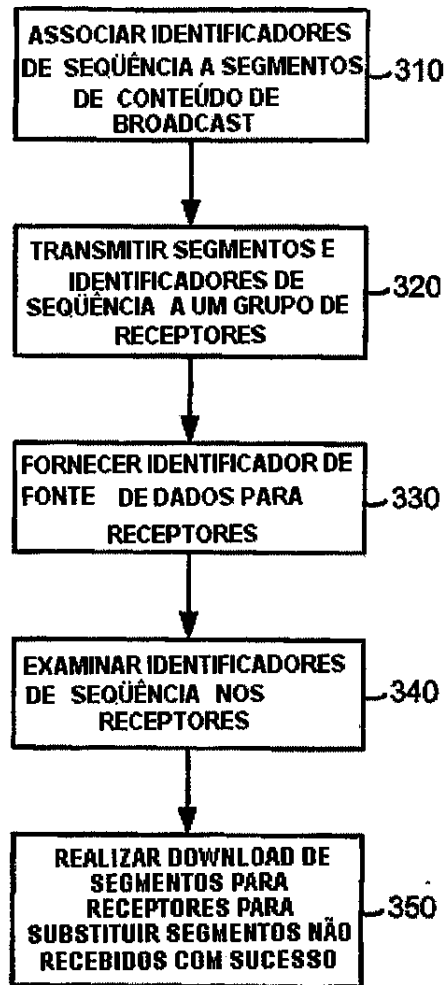


Fig. 3

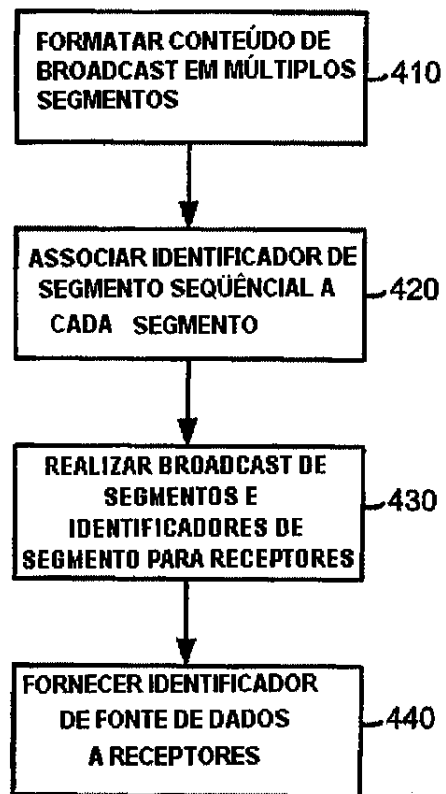


Fig. 4

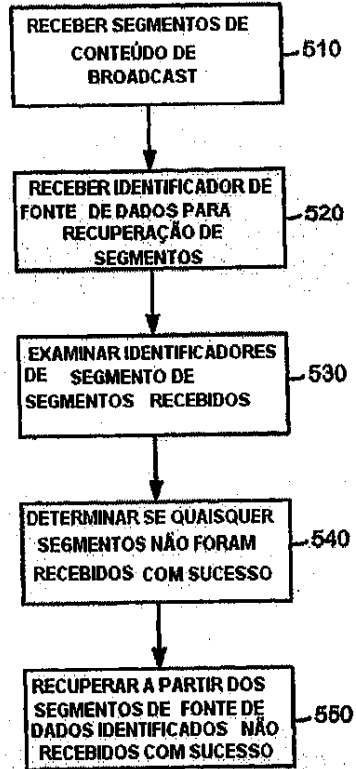


Fig. 5