



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 112017007805-8 B1

(22) Data do Depósito: 23/09/2015

(45) Data de Concessão: 25/04/2023

(54) Título: FILTRO DE BLOOM PARA INFORMAÇÕES DE DICA DE SERVIÇO EM ANÚNCIOS

(51) Int.Cl.: H04W 48/16; H04L 1/00.

(30) Prioridade Unionista: 17/10/2014 US 62/065,001; 22/09/2015 US 14/861,325.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): SANTOSH PAUL ABRAHAM; GEORGE CHERIAN; ALIREZA RAISSINIA.

(86) Pedido PCT: PCT US2015051641 de 23/09/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/060802 de 21/04/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/04/2017

(57) Resumo: Certos aspectos da presente revelação se referem de modo geral ao uso de funções de hash do filtro de Bloom para informações de dica de serviço em anúncios como sinalizadores e respostas de investigação. Certos aspectos fornecem um aparelho para comunicações sem fio, como um ponto de acesso (AP). O aparelho inclui, de modo geral, um sistema de processamento configurado para gerar uma pluralidade de bitmaps que indica um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em verificação de redundância cíclica (CRC) a uma ou mais identificações (IDs) de serviço de cada serviço, e para gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um dentre a pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e uma interface configurada para emitir o um ou mais quadros para transmissão.

“FILTRO DE BLOOM PARA INFORMAÇÕES DE DICA DE SERVIÇO EM ANÚNCIOS”

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO RELACIONADO (OU PEDIDOS RELACIONADOS)

[0001] Este pedido reivindica prioridade ao Pedido de Patente nº U.S. 14/861.325, depositado em 22 de setembro de 2015, que reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisório nº de Série U.S. 62/065.001, depositado em 17 de outubro de 2014, que está incorporado ao presente documento a título de referência em sua totalidade.

ANTECEDENTES

CAMPO DA REVELAÇÃO

[0002] Certos aspectos da presente revelação se referem de modo geral a comunicações sem fio e, de modo mais particular, ao uso de funções de hash do filtro de Bloom para informações de dica de serviço em anúncios como sinalizadores e respostas de investigação.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[0003] As redes de comunicação sem fio são amplamente instaladas para fornecer diversos serviços de comunicação como voz, vídeo, dados em pacote, mensagem, difusão, etc. Essas redes sem fio podem ter capacidade para redes de múltiplos acessos de suporte de múltiplos usuários compartilhando-se os recursos de rede disponíveis. Os exemplos de tais redes com múltiplos acessos incluem redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), redes de FDMA ortogonais (OFDMA) e redes de FDMA com Portadora Única (SC-FDMA).

[0004] De modo geral, um sistema de comunicação com múltiplos acessos sem fio pode suportar simultaneamente comunicação para múltiplos terminais sem

fio. Cada terminal se comunica com uma ou mais estações-base através de transmissões nos enlaces direto e inverso. O enlace direto (ou enlace descendente) se refere ao enlace de comunicação a partir das estações-base para os terminais, e o enlace inverso (ou enlace ascendente) se refere ao enlace de comunicação a partir dos terminais para as estações-base. Esse enlace de comunicação pode ser estabelecido por meio de entrada única e saída única, múltiplas entradas e saída única ou um sistema de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO).

[0005] A fim de se referir ao desejo por maior cobertura e faixa de comunicação aumentada, diversos esquemas estão em desenvolvimento. Um dos tais esquemas é a faixa de frequência abaixo de 1GHz (por exemplo, que opera na faixa de 902 a 928 MHz nos Estados Unidos) em desenvolvimento pela força tarefa 802.11 ah do Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE). Esse desenvolvimento é dirigido pelo desejo de utilizar uma faixa de frequência que tem faixa sem fio maior que as faixas sem fio associadas às faixas de frequência de outras tecnologias IEEE 802.11 e potencialmente menos problemas associados a perdas de trajetória devido a obstruções.

SUMÁRIO

[0006] Os sistemas, métodos e dispositivos da revelação, cada um, têm diversos aspectos, em que nenhum dos quais é unicamente responsável por seus atributos desejáveis. Sem limitação ao escopo desta revelação conforme expressado pelas reivindicações que vêm a seguir, alguns recursos serão discutidos brevemente agora. Após considerar essa discussão e particularmente após ler a seção intitulada "Descrição Detalhada", será entendido como os recursos desta revelação fornecem vantagens que incluem comunicações melhoradas entre pontos de acesso e estações

em uma rede sem fio.

[0007] Certos aspectos da presente revelação se referem de modo geral ao uso de funções de hash do filtro de Bloom para informações de dica de serviço em anúncios como sinalizadores e respostas de investigação.

[0008] Certos aspectos da presente revelação fornecem um aparelho para comunicações sem fio. O aparelho inclui, de modo geral, um sistema de processamento configurado para gerar uma pluralidade de bitmaps que indica um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em verificação de redundância cíclica (CRC) a uma ou mais identificações (IDs) de serviço de cada serviço e gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um dentre a pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e uma interface configurada para emitir o um ou mais quadros para transmissão.

[0009] Certos aspectos da presente revelação fornecem um aparelho para comunicações sem fio. O aparelho inclui, de modo geral, uma interface configurada para obter um quadro a partir de outro aparelho, sendo que o quadro inclui um bitmap que indica um ou mais serviços conhecidos pelo outro aparelho e uma indicação de um conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e um sistema de processamento configurado para: determinar localizações de bitmap aplicando-se o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a um ou mais IDs de serviço de serviços desejados pelo aparelho, comparar as localizações de bitmap determinadas e as localizações de bitmap do bitmap incluído no quadro, e associar-se ao outro aparelho

se a comparação indicar uma probabilidade de que um serviço desejado pelo aparelho seja conhecido por outro aparelho ou abster-se de associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar que um ou mais serviços não são conhecidos pelo outro aparelho.

[0010] Certos aspectos da presente revelação fornecem um método para comunicações sem fio por um aparelho. O método inclui, de modo geral, gerar uma pluralidade de bitmaps que indica um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de cada serviço, gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um dentre a pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e emitir o um ou mais quadros para transmissão.

[0011] Certos aspectos da presente revelação fornecem um método para comunicações sem fio por um aparelho. O método inclui, de modo geral, obter um quadro a partir de outro aparelho, sendo que o quadro inclui um bitmap que indica um ou mais serviços conhecidos pelo outro aparelho e uma indicação de um conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, determinar localizações de bitmap aplicando-se o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de serviços desejados pelo aparelho, comparar as localizações de bitmap determinadas e as localizações de bitmap do bitmap incluído no quadro, e associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar uma probabilidade de que um serviço desejado pelo aparelho é conhecido pelo outro aparelho ou abster-se de associar-se ao outro aparelho se a comparação

indicar que o um ou mais serviços não são conhecidos pelo outro aparelho.

[0012] Certos aspectos da presente revelação fornecem um aparelho para comunicações sem fio. O aparelho inclui, de modo geral, meios para gerar uma pluralidade de bitmaps que indica um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de cada serviço, meios para gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um dentre a pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e meios para emitir o um ou mais quadros para transmissão.

[0013] Certos aspectos da presente revelação fornecem um aparelho para comunicações sem fio. O aparelho inclui, de modo geral, meios para obter um quadro a partir de outro aparelho, sendo que o quadro inclui um bitmap que indica um ou mais serviços conhecidos pelo outro aparelho e uma indicação de um conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, meios para determinar localizações de bitmap aplicando-se o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de serviços desejados pelo aparelho, meios para comparar as localizações de bitmap determinadas e as localizações de bitmap do bitmap incluído no quadro, e meios para associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar uma probabilidade de que um serviço desejado pelo aparelho é conhecido pelo outro aparelho ou abster-se de associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar que o um ou mais serviços não são conhecidos pelo outro aparelho.

[0014] Certos aspectos da presente revelação

fornecem um meio legível por computador. O meio legível por computador inclui, de modo geral, código executável por computador armazenado no mesmo para gerar, em um aparelho, uma pluralidade de bitmaps que indicam um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em CRC a IDs de serviço de cada serviço, gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um dentre a pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e emitir o um ou mais quadros para transmissão.

[0015] Certos aspectos da presente revelação fornecem um meio legível por computador. O meio legível por computador inclui, de modo geral, código executável por computador armazenado no mesmo para obter um quadro a partir de outro aparelho, sendo que o quadro inclui um bitmap que indica um ou mais serviços conhecidos pelo outro aparelho e uma indicação de um conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, determinar localizações de bitmap aplicando-se o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de serviços desejados pelo aparelho, comparar as localizações de bitmap determinadas e as localizações de bitmap do bitmap incluído no quadro, e associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar uma probabilidade de que um serviço desejado pelo aparelho é conhecido pelo outro aparelho ou abster-se de associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar que o um ou mais serviços não são conhecidos pelo outro aparelho.

[0016] Certos aspectos da presente revelação fornecem um ponto de acesso (AP). O AP inclui, de modo

geral, pelo menos uma antena, um sistema de processamento configurado para gerar uma pluralidade de bitmaps que indicam um ou mais serviços conhecidos pelo AP, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de cada serviço, e gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um dentre a pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e um transmissor configurado para transmitir o um ou mais quadros por meio da pelo menos uma antena.

[0017] Certos aspectos da presente revelação fornecem um terminal de acesso. O terminal de acesso inclui, de modo geral, pelo menos uma antena, um receptor configurado para receber, por meio da pelo menos uma antena, um quadro a partir de um AP, sendo que cada quadro inclui um bitmap que indica um ou mais serviços conhecidos pelo AP e uma indicação de um conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e um sistema de processamento configurado para: aplicar o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de serviços desejados pelo terminal de acesso para determinar localizações de bitmap, e associar-se ao AP se a comparação indicar uma probabilidade de que um serviço desejado pelo terminal de acesso é conhecido pelo AP ou abster-se de associar-se ao AP se a comparação indicar que o um ou mais serviços não são conhecidos pelo AP.

[0018] Para conseguir os fins supracitados e relacionados, o um ou mais aspectos compreendem os recursos descritos totalmente a partir deste ponto no presente documento e apontados particularmente nas reivindicações. A descrição e os desenhos anexos a seguir estabelecem em

detalhes certos recursos ilustrativos do um ou mais aspectos. Esses recursos indicam, entretanto, apenas algumas das diversas formas nas quais os princípios de diversos aspectos podem ser empregados, e esta descrição está destinada a incluir todos os tais aspectos e seus equivalentes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0019] A Figura 1 ilustra um diagrama de uma rede de comunicações sem fio exemplificativa, de acordo com diversos aspectos da presente revelação.

[0020] A Figura 2 ilustra um diagrama de blocos de um ponto de acesso e terminais de usuário exemplificativos, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0021] A Figura 3 ilustra um diagrama de blocos de um dispositivo sem fio exemplificativo, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0022] A Figura 4 ilustra um formato de quadro exemplificativo para elemento de informações (IE) de dica de serviço, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0023] A Figura 4A ilustra conjuntos exemplificativos de funções de hash do filtro de Bloom que podem ser indicados em um campo das IE de dica de serviço, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0024] A Figura 4B ilustra subcampos exemplificativos do campo de informações do filtro de Bloom das informações exemplificativas de IE da dica de serviço mostradas na Figura 5, de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0025] A Figura 5 ilustra um diagrama de blocos de operações exemplificativas para comunicações sem fio por um ponto de acesso (AP), de acordo com certos

aspectos da presente revelação.

[0026] A Figura 5A ilustra meios exemplificativos com capacidade para realizar as operações mostradas na Figura 5.

[0027] A Figura 6 ilustra um diagrama de blocos de operações exemplificativas para comunicações sem fio por uma estação (STA), de acordo com certos aspectos da presente revelação.

[0028] A Figura 6A ilustra meios exemplificativos com capacidade para realizar as operações mostradas na Figura 6.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0029] Diversos aspectos da revelação são descritos mais completamente a partir deste ponto no presente documento com referência aos desenhos anexos. Entretanto, esta revelação pode ser incorporada de diversas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada a qualquer estrutura ou função específica apresentada ao longo de toda esta revelação. Em vez disso, esses aspectos são fornecidos de modo que a presente revelação seja minuciosa e completa, e transmita plenamente o escopo da revelação para as pessoas versadas na técnica. Com base nos ensinamentos no presente documento, uma pessoa versada na técnica deve apreciar que o escopo da revelação é destinado a cobrir qualquer aspecto da revelação revelado no presente documento, sejam os mesmos implantados independentemente de ou combinados com qualquer outro aspecto da revelação. Por exemplo, um aparelho pode ser implantado ou um método pode ser praticado com o uso de qualquer quantidade dos aspectos estabelecidos no presente documento. Além disso, o escopo da revelação está destinado a cobrir tal aparelho ou método que é praticado com o uso de outra estrutura, funcionalidade ou estrutura e funcionalidade adicionalmente

ou que não sejam os vários aspectos da revelação estabelecidos no presente documento. Deve ser compreendido que qualquer aspecto da revelação revelado no presente documento pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação.

[0030] Certos aspectos da presente revelação se referem de modo geral ao uso de funções de hash do filtro de Bloom para informações de dica de serviço em anúncios como sinalizadores e respostas de investigação. Um ponto de acesso (AP) pode gerar uma pluralidade de bitmaps diferentes que indicam os serviços conhecidos pelo AP aplicando-se conjuntos de funções de hash (por exemplo, funções de hash de CRC32) a identificações (IDs) de serviço de cada serviço. O AP pode transmitir o bitmap para as estações (STAs) junto com uma indicação do conjunto de funções de hash usadas para gerar o bitmap. Uma STA que recebe o quadro pode aplicar o conjunto de funções de hash a uma ID de serviço (ou IDs de serviços) de serviço (ou serviços) desejado pela STA para computar localizações de bitmap. Comparando-se as localizações computadas de bitmap ao bitmap no quadro recebido a partir do AP, uma STA pode determinar se existe uma alta probabilidade de que o serviço desejado está disponível e pode decidir se deve-se associar ao AP com base na determinação. A palavra "exemplificativa" é usada no presente documento para significar "que serve como um exemplo, caso ou ilustração". Qualquer aspecto descrito no presente documento como "exemplificativo" não deve ser interpretado necessariamente como preferencial ou vantajoso sobre outros aspectos.

[0031] Embora aspectos particulares sejam descritos no presente documento, muitas variações e permutações desses aspectos são abrangidos pelo escopo da revelação. Embora alguns benefícios e vantagens dos

aspectos preferenciais sejam mencionados, o escopo da revelação não está destinado a ser limitado a benefícios, usos ou objetivos particulares. Em vez disso, os aspectos da revelação são destinados a serem amplamente aplicáveis a diferentes tecnologias sem fio, configurações de sistema, redes e protocolos de transmissão, alguns dos quais são ilustrados a título de exemplo nas Figuras e na descrição a seguir dos aspectos preferenciais. A descrição detalhada e desenhos são meramente ilustrativos da revelação ao invés de serem limitantes, sendo que o escopo da revelação é definido pelas reivindicações anexas e equivalentes das mesmas.

[0032] As técnicas descritas no presente documento podem ser usadas para diversas redes de comunicação sem fio como redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), redes de FDMA Ortogonal (OFDMA), redes de FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Os termos "redes" e "sistemas" são usados frequentemente de modo intercambiável. Uma rede de CDMA pode implantar uma tecnologia de rádio como Acesso de Rádio Terrestre Universal (UTRA), CDMA2000, etc. O UTRA inclui CDMA de Banda Larga (W-CDMA) e Baixa Taxa de Chip (LCR). O CDMA2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Uma rede de TDMA pode implantar uma tecnologia de rádio como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Uma rede de OFDMA pode implantar uma tecnologia de rádio como UTRA Evoluído (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. O UTRA, o E-UTRA e o GSM são parte do Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS). A Evolução a Longo Prazo (LTE) é um lançamento a ser lançado de UMTS que usa E-UTRA. O UTRA, o E-UTRA, o GSM, o UMTS e o LTE são

descritos em documentos provenientes de uma organização denominada "Projeto de Parceria de 3^a Geração" (3 GPP). O CDMA2000 é descrito em documentos a partir de uma organização denominada "Projeto de Parceria de 3^a Geração 2" (3GPP2).

[0033] O acesso múltiplo por divisão de frequência de portadora única (SC-FDMA) é uma técnica de transmissão que utiliza modulação de portadora única em um lado transmissor e equalização de domínio de frequência em um lado receptor. A técnica de SC-FDMA tem desempenho similar e essencialmente a mesma complexidade geral que aquelas de um sistema de OFDMA. Entretanto, um sinal de SC-FDMA tem uma razão de potência pico para média (PAPR) inferior por causa de sua estrutura de portadora única inerente. A técnica de SC-FDMA atraiu grande atenção, especialmente nas comunicações de enlace ascendente em que PAPR inferior beneficia grandemente o terminal móvel em termos de eficiência de potência de transmissão. O uso de SC-FDMA se dá ao mesmo tempo que uma presunção de funcionamento para o esquema de acesso múltiplo de enlace ascendente no 3 GPP LTE e o UTRA Evoluído.

[0034] Um ponto de acesso ("AP") pode compreender, ser implantado como, ou conhecido como um NodeB, um Controlador de Rede de Rádio ("RNC"), um eNodeB, um Controlador de Estação-Base ("BSC"), uma Estação Transceptora Base ("BTS"), uma Estação-Base ("BS"), uma Função Transceptora ("TF"), um Roteador de Rádio, um Transceptor de Rádio, um Conjunto de Serviços Básicos ("BSS"), um Conjunto de Serviços Estendidos ("ESS"), uma Estação-Base de Rádio ("RBS") ou alguma outra terminologia.

[0035] Um terminal de acesso ("AT") pode compreender, ser implantado como, ou conhecido como um terminal de acesso, uma estação de assinante, uma unidade

de assinante, uma estação móvel, uma estação remota, um terminal remoto, um terminal de usuário, uma agente de usuário, um dispositivo de usuário, um equipamento de usuário, uma estação de usuário ou alguma outra terminologia. Em algumas implantações, um terminal de acesso pode compreender um telefone celular, um telefone sem fio, um telefone de Protocolo de Iniciação de Sessão ("SIP"), uma estação de ciclo local sem fio ("WLL"), um assistente digital pessoal ("PDA"), um dispositivo portátil que tem capacidade de conexão sem fio, uma Estação ("STA") ou algum outro dispositivo de processamento adequado conectado a um modem sem fio. Consequentemente, um ou mais aspectos ensinados no presente documento podem ser incorporados em um telefone (por exemplo, um telefone celular ou telefone inteligente), um computador (por exemplo, um computador do tipo laptop), um dispositivo de comunicação portátil, um dispositivo de computação portátil (por exemplo, um assistente de dados pessoal), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música ou de vídeo, ou um rádio satélite), um dispositivo de sistema de posicionamento global ou qualquer outro dispositivo adequado que seja configurado para se comunicar por meio de um meio sem fio ou com fio. Em alguns aspectos, o nó é um nó sem fio. Tal nó sem fio pode fornecer, por exemplo, conectividade a partir de ou a uma rede (por exemplo, uma rede de área ampla como a Internet ou uma rede celular) por meio de um enlace de comunicação com fio ou sem fio.

SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO EXEMPLIFICATIVO

[0036] A Figura 1 ilustra um sistema 100 no qual os aspectos da revelação podem ser realizados. Por exemplo, um ponto de acesso 110 pode usar um filtro de Bloom para fornecer informações de dica de serviço em

anúncios. Um terminal de usuário 120 pode receber as informações de dica de serviço e determinar se se deve associar ao ponto de acesso 110 com base nos serviços disponíveis.

[0037] O sistema 100 pode ser, por exemplo, um sistema de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) de múltiplos acessos 100 com pontos de acesso e terminais de usuário. Para simplicidade, apenas um ponto de acesso 110 é mostrado na Figura 1. Um ponto de acesso é, de modo geral, uma estação fixa que se comunica com os terminais de usuário e também pode ser referido como uma estação-base ou alguma outra terminologia. Um terminal de usuário pode ser fixo ou móvel e também pode ser referido como uma estação móvel, um dispositivo sem fio ou alguma outra terminologia. O ponto de acesso 110 pode se comunicar com um ou mais terminais de usuário 120 a qualquer momento dado no enlace ascendente e no enlace descendente. O enlace ascendente (isto é, enlace de encaminhamento) é o enlace de comunicação do ponto de acesso aos terminais de usuário, e o enlace descendente (isto é, enlace inverso) é o enlace de comunicação dos terminais de usuário ao ponto de acesso. Um terminal de usuário também pode se comunicar ponto a ponto com outro terminal de usuário. Um controlador de sistema 130 se acopla e fornece coordenação e controle para os pontos de acesso.

[0038] O controlador de sistema 130 pode fornecer coordenação e controle para esses APs e/ou outros sistemas. Os APs podem ser gerenciados pelo controlador de sistema 130, por exemplo, que podem lidar com os ajustes à potência de frequência de rádio, canais, autenticação e segurança. O controlador de sistema 130 pode se comunicar com os APs por meio de um tráfego de retorno. Os APs também podem se comunicar entre si, por exemplo, direta ou

indiretamente por meio de um tráfego de retorno sem fio ou com fio.

[0039] Embora porções da revelação a seguir irão descrever terminais de usuário 120 que podem se comunicar por meio de Acesso Múltiplo por Divisão Espacial (SDMA), para certos aspectos, os terminais de usuário 120 podem também incluir alguns terminais de usuário que não suportam SDMA. Desse modo, para tais aspectos, um AP 10 pode ser configurado para se comunicar com ambos os terminais de usuário de SDMA ou sem SDMA. Esta abordagem pode permitir, convenientemente, que versões anteriores de terminais de usuário (estações "herdadas") permaneçam empregadas em um empreendimento, estendendo sua vida útil, enquanto permite que novos terminais de usuário de SDMA sejam introduzidos conforme considerado apropriado.

[0040] O ponto de acesso 110 e os terminais de usuário 120 empregam antenas de múltiplas transmissões e múltiplos recebimentos para a transmissão de dados no enlace ascendente e no enlace descendente. Para transmissões de MIMO de enlace ascendente, as antenas de N_{ap} do ponto de acesso 110 representam a porção de múltiplas entradas (MI) de MIMO, enquanto um conjunto de K terminais de usuário representa a porção de múltiplas saídas (MO) de MIMO. De modo recíproco, para transmissões de MIMO de enlace descendente, o conjunto de K terminais de usuário representa a porção de MI, enquanto as antenas de N_{ap} do ponto de acesso 110 representam a porção de MO. Para SDMA puro, é desejado ter $N_{ap} \geq K \geq 1$ se os fluxos de símbolo de dados para os K terminais de usuário não forem multiplexados em código, frequência ou tempo através de alguns meios. K pode ser maior do que N_{ap} se os fluxos de símbolo de dados puderem ser multiplexados com o uso de técnicas de TDMA, diferentes canais de código com CDMA,

conjuntos disjuntos de sub-bandas com OFDM e assim por diante. Cada terminal de usuário selecionado transmite dados específicos de usuário para e/ou recebe dados específicos de usuário a partir do ponto de acesso. Em geral, cada terminal de usuário selecionado pode ser equipado com uma ou múltiplas antenas (isto é, $N_{ut} \geq 1$). Os K terminais de usuário selecionados podem ter o mesmo número de antenas ou um número diferente de antenas.

[0041] O sistema 100 pode ser um sistema de duplex por divisão de tempo (TDD) ou um sistema de duplex por divisão de frequência (FDD). Para um sistema de TDD, o enlace descendente e o enlace ascendente compartilham a mesma banda de frequência. Para um sistema de FDD, o enlace descendente e o enlace ascendente usam diferentes bandas de frequência. O sistema de MIMO 100 também podem usar uma portadora única ou múltiplas portadoras para transmissão. Cada terminal de usuário pode ser equipado com uma única antena (por exemplo, a fim de manter os custos baixos) ou múltiplas antenas (por exemplo, em que o custo adicional pode ser suportado). O sistema 100 pode também ser um sistema de TDMA se os terminais de usuário 120 compartilharem o mesmo canal de frequência dividindo-se transmissão/recebimento em diferentes intervalos de tempo, sendo que cada intervalo de tempo é atribuído a um terminal de usuário 120 diferente.

[0042] A Figura 2 ilustra componentes exemplificativos do AP 110 e o UT 120 ilustrados na Figura 1, que podem ser usados para implantar aspectos da presente revelação. Um ou mais componentes do AP 110 e do UT 120 podem ser usados para praticar aspectos da presente revelação. Por exemplo, a antena 224, o Tx/Rx 222, os processadores 210, 220, 240, 242 e/ou o controlador 230 podem ser usados para realizar as operações descritas no

presente documento e ilustradas com referência às Figuras 5 a 5A. De modo similar, a antena 252, o Tx/Rx 254, os processadores 260, 270, 288 e 290, e/ou o controlador 280 do UT 120 podem ser usados para realizar as operações descritas no presente documento e ilustradas com referência às Figuras 6 a 6A.

[0043] A Figura 2 ilustra um diagrama de blocos do ponto de acesso 110 e dois terminais de usuário 120m e 120x no sistema de MIMO 100. O ponto de acesso 110 é equipado com N_t antenas 224a a 224t. O terminal de usuário 120m é equipado com $N_{ut,m}$ antenas 252ma a 252mu, e o terminal de usuário 120x é equipado com $N_{ut,x}$ antenas 252xa a 252xu. O ponto de acesso 110 é uma entidade de transmissão para o enlace descendente e uma entidade de recebimento para o enlace ascendente. Cada terminal de usuário 120 é uma entidade de transmissão para o enlace ascendente e uma entidade de recebimento para o enlace descendente. Conforme usado no presente documento, uma "entidade de transmissão" é um aparelho ou dispositivo operado independentemente que pode transmitir dados por meio de um canal sem fio e uma "entidade de recebimento" é um aparelho ou dispositivo operado independentemente que pode receber dados por meio de um canal sem fio. Na descrição a seguir, o subscrito "dn" denota o enlace descendente, o subscrito "up" denota o enlace ascendente, N_{up} terminais de usuário são selecionados para transmissão simultânea no enlace ascendente, N_{dn} terminais de usuário são selecionados para transmissão simultânea no enlace descendente, N_{up} pode ou pode não ser igual a N_{dn} , N_{up} e N_{dn} podem ser valores estáticos ou podem mudar para cada intervalo de programação. A orientação de feixe ou alguma outra técnica de processamento espacial pode ser usada no ponto de acesso e no terminal de usuário.

[0044] No enlace ascendente, em cada terminal de usuário 120 selecionado para a transmissão de enlace ascendente, um processador de dados de transmissão (TX) 288 recebe dados de tráfego a partir de uma fonte de dados 286 e dados de controle de um controlador 280. O controlador 280 pode ser acoplado a uma memória 282. O processador de dados de TX 288 processa (por exemplo, codifica, intercala e modula) os dados de tráfego para o terminal de usuário com base nos esquemas de codificação e modulação associados à taxa selecionada para o terminal de usuário e fornece um fluxo de símbolo de dados. Um processador espacial de TX 290 realiza processamento espacial no fluxo de símbolo de dados e fornece $N_{ut,m}$ fluxos de símbolo de transmissão para as $N_{ut,m}$ antenas. Cada unidade de transmissor (TMTR) 254 recebe e processa (por exemplo, converte para analógico, amplifica, filtra e converte frequências para cima) um respectivo fluxo de símbolo de transmissão para gerar um sinal de enlace ascendente. As $N_{ut,m}$ unidades de transmissor 254 fornecem $N_{ut,m}$ sinais de enlace ascendente para a transmissão das $N_{ut,m}$ antenas 252 ao ponto de acesso.

[0045] Os N_{up} terminais de usuário podem ser programados para transmissão simultânea no enlace descendente. Cada um desses terminais de usuário realiza processamento espacial em seu fluxo de símbolo de dados e transmite seu conjunto de fluxos de símbolo de transmissão no enlace descendente ao ponto de acesso.

[0046] No ponto de acesso 110, as N_{ap} antenas 224a até 224ap recebem os sinais de enlace ascendente a partir de todos os N_{up} terminais de usuário que transmitem no enlace ascendente. Cada antena 224 fornece um sinal recebido a uma respectiva unidade de receptor (RCVR) 222. Cada unidade de receptor 222 realiza um processamento complementar àquele realizado pela unidade de transmissor

254 e fornece um fluxo de símbolo recebido. Um processador espacial de RX 240 realiza processamento espacial de receptor nos N_{ap} fluxos de símbolo recebidos a partir de N_{ap} unidades de receptor 222 e fornece N_{up} fluxos de símbolo de dados de enlace ascendente recuperados. O processamento espacial de receptor é realizado de acordo com a inversão de matriz de correlação de canal (CCMI), o erro quadrado médio mínimo (MMSE), o cancelamento de interferência suave (SIC) ou alguma outra técnica. Cada fluxo de símbolo de dados de enlace ascendente recuperado é uma estimativa de um fluxo de símbolo de dados transmitido por um respectivo terminal de usuário. Um processador de dados de RX 242 processa (por exemplo, demodula, desintercala e decodifica) cada fluxo de símbolo de dados de enlace ascendente recuperado de acordo com a taxa usada para aquele fluxo para obter dados decodificados. Os dados decodificados para cada terminal de usuário podem ser fornecidos a um coletor de dados 244 para armazenamento e/ou para um controlador 230 para processamento adicional. O controlador 230 pode ser acoplado a uma memória 232.

[0047] No enlace descendente, no ponto de acesso 110, um processador de dados de TX 210 recebe dados de tráfego a partir de uma fonte de dados 208 para N_{dn} terminais de usuário programados para transmissão de enlace descendente, dados de controle de um controlador 230 e possivelmente outros dados de um programador 234. Os vários tipos de dados podem ser enviados em diferentes canais de transporte. O processador de dados de TX 210 processa (por exemplo, codifica, intercala e modula) os dados de tráfego para cada terminal de usuário com base na taxa selecionada para aquele terminal de usuário. O processador de dados de TX 210 fornece N_{dn} fluxos de símbolo de dados de enlace descendente para os N_{dn} terminais de usuário. Um

processador espacial de TX 220 realiza processamento espacial (tal como uma pré-codificação ou formação de feixe, conforme descrito na presente revelação) nos N_{dn} fluxos de símbolo de dados de enlace descendente e fornece N_{ap} fluxos de símbolo de transmissão para as N_{ap} antenas. Cada unidade de transmissor 222 recebe e processa um respectivo fluxo de símbolo de transmissão para gerar um sinal de enlace descendente. As N_{ap} unidades de transmissor 222 que fornecem N_{ap} sinais de enlace descendente para transmissão de N_{dn} antenas 224 até os terminais de usuário.

[0048] Em cada terminal de usuário 120, as $N_{ut,m}$ antenas 252 recebem os N_{ap} sinais de enlace ascendente do ponto de acesso 110. Cada unidade receptora 254 processa um sinal recebido de uma antena associada 252 e fornece um fluxo de símbolos recebidos. Um processador espacial de RX 260 realiza processamento espacial de receptor em $N_{ut,m}$ fluxos de símbolos de receptor a partir das $N_{ut,m}$ unidades receptoras 254 e fornece um fluxo de símbolo de dados de enlace ascendente recuperado para o terminal de usuário. O processamento espacial de receptor é realizado de acordo com a CCMI, MMSE ou alguma outra técnica. Um processador de dados de RX 270 processa (por exemplo, demodula, desintercala e decodifica) o fluxo de símbolo de dados de enlace descendente recuperado para obter dados decodificados para o terminal de usuário. Os dados decodificados para cada terminal de usuário podem ser fornecidos a um coletor de dados 272 para armazenamento e/ou para um controlador 280 para processamento adicional

[0049] Em cada terminal de usuário 120, um estimador de canal 278 estima a resposta de canal de enlace descendente e fornece estimativas de canal de enlace descendente que podem incluir estimativas de ganho de canal, estimativas de SNR, variância de ruído e assim por

diante. De modo similar, no ponto de acesso 110, um estimador de canal 228 estima a resposta de canal de enlace descendente e fornece estimativas de canal de enlace descendente. O controlador 280 para cada terminal de usuário tipicamente deriva a matriz de filtro espacial para o terminal de usuário com base na matriz de resposta de canal de enlace ascendente $H_{dn,m}$ para aquele terminal de usuário. O controlador 230 deriva a matriz de filtro espacial para o ponto de acesso com base na matriz de resposta de canal de enlace ascendente eficaz $H_{up,eff}$. O controlador 280 para cada terminal de usuário pode enviar informações de retroalimentação (por exemplo, os autovetores, autovalores de enlace descendente e/ou enlace ascendente estimativas de SNR e assim por diante) para o ponto de acesso. Os controladores 230 e 280 também controlam a operação de várias unidades de processamento no ponto de acesso 110 e no terminal de usuário 120, respectivamente.

[0050] A Figura 3 ilustra componentes exemplificativos que podem ser utilizados no AP 110 e/ou no UT 120 para implantar aspectos da presente revelação. Por exemplo, o transmissor 310, a antena (ou antenas) 316, o processador 304 e/ou o DSP 320 podem ser usados para praticar aspectos da presente revelação implantados pelo AP. Adicionalmente, o receptor 312, a antena (ou antenas) 316, o processador 304 e/ou o DSP 320 podem ser usados para praticar aspectos da presente revelação implantados pelo UT.

[0051] O dispositivo sem fio 302 pode incluir um processador 304 que controla a operação do dispositivo sem fio 302. O processador 304 também pode ser chamado de uma unidade de processamento central (CPU). A memória 306, que pode incluir tanto a memória somente de leitura (ROM)

quanto a memória de acesso aleatório (RAM), pode fornecer instruções e dados para o processador 304. Uma porção da memória 306 também pode incluir memória de acesso aleatório não-volátil (NVRAM). O processador 304 desempenha tipicamente as operações lógicas e aritméticas com base em instruções de programa armazenadas dentro da memória 306. As instruções na memória 306 podem ser executáveis para implantar os métodos descritos no presente documento.

[0052] O dispositivo sem fio 302 também pode incluir um alojamento 308 que pode incluir um transmissor 310 e um receptor 312 para permitir transmissão e recepção de dados entre o dispositivo sem fio 302 e um local remoto. O transmissor 310 e o receptor 312 podem ser combinados em um transceptor 314. Uma única ou uma pluralidade de antenas de transmissão 316 podem ser anexadas ao alojamento 308 e eletricamente acopladas ao transceptor 314. O dispositivo sem fio 302 também pode incluir (não mostrado) múltiplos transmissores, múltiplos receptores, e/ou múltiplos transceptores.

[0053] O dispositivo sem fio 302 também pode incluir um detector de sinais 318 que pode ser usado em um esforço para detectar e quantificar o nível de sinais recebidos pelo transceptor 314. O detector de sinais 318 pode detectar tais sinais como energia total, energia por subtransportador por símbolo, densidade espectral de potência e outros sinais. O dispositivo sem fio 302 também pode incluir um processador de sinal digital (DSP) 320 para uso no processamento de sinais.

[0054] Os vários componentes do dispositivo sem fio 302 podem ser acoplados uns aos outros através de um sistema de barramento 322 que pode incluir um barramento de energia, um barramento de sinal de controle e um barramento de sinal de estado além de um barramento de

dados.

[0055] Um UE pode se tornar sensível aos APs realizando-se procedimentos de varredura conforme especificado na especificação do Instituto de Engenheiros de Elétrica e Eletrônica (IEEE) IEEE 802.11, que inclui, de modo geral, varredura passiva e varredura ativa. A varredura passiva, por exemplo, conforme definido em IEEE 802.11, pode ser ineficiente para o UE, já que a mesma aguarda, com o receptor ligado, pelo recebimento de um sinalizador de AP. Já que o intervalo de transmissão de sinalizador está ligado na ordem de um centena de milissegundos, isso pode resultar em alta energia de varredura e alta latência de varredura com dúzias de canais a serem varridos. A varredura ativa pode ser mais rápida, mas adicionar tráfego à rede, por exemplo, solicitações de investigação e respostas de investigação. A varredura ativa também tem potência intensa.

[0056] O IEEE 802.11u define mecanismos adicionais para que um UE descubra informações sobre um AP sem estar associado ao AP. Por exemplo, um serviço de anúncio genérico (GAS) pode transportar quadros de um protocolo de anúncio entre o UE e um servidor na rede. O AP pode ser responsável por atrasar uma solicitação de dispositivo móvel a um servidor na rede de portadora e para entregar a resposta do servidor de volta para o dispositivo móvel. Outro mecanismo exemplificativo para que um UE descubra informações sobre um AP sem estar associado ao AP é um protocolo de descoberta de serviço, por exemplo, o protocolo de solicitação de rede de acesso (ANQP) no caso de Wi-Fi, que é, de modo geral, um protocolo de anúncio de solicitação para acessar a recuperação de informações de rede de acesso pelo UE/STA. O ANQP pode ser transportado por GAS no caso de Wi-Fi. O ANQP pode incluir um nome de

domínio do operador de Hotspot, parceiros de roaming acessível por meio do Hotspot junto com seu tipo de credencial e método de protocolo de autenticação extensível (EAP) suportado para a autenticação, a disponibilidade de tipo de endereço de IP, e outros metadados úteis no processo de seleção de rede do UE.

[0057] O IEEE 802.11aq estende alguns dos mecanismos de IEEE 802.11u para permitir a Descoberta de Pré-Associação (PAD) de serviços fornecidos por um AP.

“FILTRO DE BLOOM EXEMPLIFICATIVO PARA INFORMAÇÕES DE DICA DE SERVIÇO EM ANÚNCIOS”

[0058] O interfuncionamento de modo geral se refere à capacidade para um dispositivo sem fio (por exemplo, um dispositivo de Wi-Fi) para aprender sobre os serviços fornecidos em uma rede antes da união. Um mecanismo que pode permitir o interfuncionamento é a Descoberta de Pré-Associação (PAD) de serviços.

[0059] A PAD permite que uma estação, como um terminal de acesso (AT) (por exemplo, AT 250) descubra informações de serviço em relação a serviços oferecidos por uma rede, por exemplo, por um ponto de acesso (AP) (por exemplo, AP 210) na rede antes de se associar ao AP. Os APs podem indicar serviços disponíveis, por exemplo, em um anúncio como um sinalizador, resposta de investigação, ou serviço de anúncio genérico (GAS) que é transmitido para as STAs ou a difusão. As STAs podem determinar associar-se a um AP com base em se um serviço desejado é conhecido pelo AP, por exemplo, oferecido/suportado pelo AP ou outra STA, que a STA pode conhecer com base nas informações recebidas no anúncio a partir do AP.

[0060] Tipicamente, as informações de serviço pode ser fornecidas de acordo com protocolo de PAD solicitado ou não solicitado. No protocolo de PAD não

solicitado, informações de serviço básicas podem ser incluídas nos sinalizadores e/ou quadros de difusão transmitidos pelo AP (por exemplo, um Anúncio de Serviço de PADP). Mediante o recebimento dos sinalizadores e/ou quadros de difusão, as STAs de não AP podem tomar uma decisão informada de associar-se ao AP, ou solicitar informações de serviço mais detalhadas antes da associação (por exemplo, enviando-se uma Solicitação de Informações de Serviço de PADP e recebendo-se uma Resposta de Informações de Serviço de PADP).

[0061] No protocolo de PAD solicitado, as informações de serviço básicas podem ser incluídas na solicitação de investigação transmitida pela STA de não AP. Por exemplo, a solicitação de investigação pode incluir um elemento de Hash de Serviço que contém um ou mais Hashes de Serviço. Um Hash de Serviço pode ser um Identificador Curto (48 bits) de um Identificador de Serviço Único (USID) que identifica unicamente de modo global um serviço. Mediante o recebimento da solicitação de investigação, o AP responde com uma resposta de investigação apenas se existir uma correspondência de serviço entre serviços incluídos na solicitação de investigação pela STA de não AP e serviços suportados pelo AP (por exemplo, comparando-se hashes). Com base em se a STA de não AP recebe uma resposta de investigação ou mediante o recebimento da resposta de investigação, as STAs de não AP podem tomar uma decisão informada de associar-se ao AP ou solicitar informações de serviço mais detalhadas antes de associação (por exemplo, enviando-se uma Solicitação de Informações de Serviço de PADP e recebendo-se uma Resposta de Informações de Serviço de PADP).

[0062] Entretanto, devido ao número crescente de serviços disponíveis, simplesmente portar nomes de

serviço em um anúncio (por exemplo, um sinalizador, uma resposta de investigação, um quadro de difusão ou GAS) pode não ser escalonável. Consequentemente, um método comprimido para indicar uma quantidade potencialmente grande de serviços disponíveis pode ser desejável.

[0063] As técnicas e o aparelho descritos no presente documento possibilitam que um elemento de informações (IE) de dica de serviço seja escalonável. De acordo com certos aspectos, o IE de dica porta um filtro de Bloom com identificadores (IDs) de serviço indicados como posições de bit, por exemplo, em um bitmap, e um IE do filtro de Bloom que indica um conjunto de funções de hash (por exemplo, funções de hash de CRC32) usado para gerar o bitmap.

[0064] De acordo com certos aspectos, um AP pode gerar uma pluralidade de diferentes bitmaps que indicam serviços oferecidos pelo AP aplicando-se diferentes conjuntos de funções de hash a IDs de serviço de cada serviço. O AP pode transmitir o bitmap para as STAs junto com uma indicação do conjunto de funções de hash usadas para gerar o bitmap.

[0065] Uma STA que recebe o quadro pode aplicar o conjunto de funções de hash a uma ID de serviço (ou IDs de serviços) de serviço (ou serviços) desejado pela STA para computar localizações de bitmap. Comparando-se as localizações computadas de bitmap ao bitmap no quadro recebido a partir do AP, uma STA pode determinar se existe uma alta probabilidade de que o serviço desejado é oferecido pelo AP e pode decidir se deve-se associar ao AP com base na determinação.

[0066] Um serviço pode ser identificado por um identificador, como um identificador de serviço único (USID). A ID de serviço pode ser comprimida usando-se uma

função de hash ou um conjunto de funções de hash para computar um valor de hash da ID de serviço. De acordo com certos aspectos, as informações de dica de serviço que incluem as IDs de serviço com hash de serviços disponíveis no AP podem ser incluídas em uma IE de informações de serviço fornecida em anúncios como sinalizadores, difusão quadros, quadros de GAS e/ou respostas de investigação.

[0067] A Figura 4 ilustra um formato de quadro exemplificativo para um IE de dica de serviço 400 que pode ser incluído em um quadro de anúncio, de acordo com certos aspectos da presente revelação. Conforme mostrado na Figura 4, o IE de dica de serviço 400 pode incluir um campo de ID de elemento 402, um comprimento de campo 404, um campo de informações do filtro de Bloom 406, e um campo de mapa de dica de serviço de m-bit de comprimento variável 408.

[0068] De acordo com certos aspectos, o campo de mapa de dica de serviço de m-bit 408 pode incluir um bitmap que representa o serviço disponível. De acordo com certos aspectos, a função de hash usada para hash as IDs de serviço disponíveis podem ser uma função de hash do filtro de Bloom. Cada ID de serviço pode receber hash a quatro posições de bit no campo de mapa de dica de serviço de m-bit 408 com o uso de um conjunto de funções de hash (por exemplo, um conjunto de quatro funções de hash).

[0069] O conjunto de funções de hash pode ser, por exemplo, qualquer conjunto de funções de hash mostrado na Tabela 400A ilustrada na Figura 4A. Embora a Tabela 400A mostre quatro grupos de quatro funções de hash do filtro de Bloom que podem ser usados para IEs de serviço de hash, o IE de dica de serviço pode indicar qualquer quantidade de funções de hash de Bloom que podem ser usados para aplicar hash aos IEs de serviço.

[0070] A notação $H(j, X, m)$ denota uma função de

hash, em que j denota uma função de hash do parâmetro de pré-pendência do filtro de Bloom usado na computação que pode estar na faixa de 0x00 a 0x0F (notação de hex), em que X denota o hash de serviço a ser indicado no filtro de Bloom, e em que m denota um tamanho de filtro de Bloom a ser indicado em bits. Em uma implantação exemplificativa, a função de hash $H(j, X, m)$ para o hash de serviço X com o uso de um filtro de Bloom de m -bits de comprimento com parâmetro de pré-pendência j pode ser computado com o uso das seguintes equações:

$$A(j, X) = [j \parallel X], \quad (\text{Eq. 1})$$

em que \parallel denota uma operação anexa.

$$B(j, X) = \text{CRC32}(A(j, X)) \& \text{0x0000FFFF} \quad (\text{Eq. 2})$$

para obter os últimos dois bytes do CRC de 32 bits de $A(j, X)$, em que a operação de CRC é dotado e 0xFFFFFFFF .

$$H(j, X, m) = B(j, X) \bmod m \quad (\text{Eq. 3})$$

[0071] A Figura 4B ilustra subcampos exemplificativos do campo de informações do filtro de Bloom 406 das informações exemplificativas do IE da dica de serviço 400, de acordo com certos aspectos da presente revelação. De acordo com certos aspectos, o campo de informações do filtro de Bloom 406 pode incluir uma indicação do conjunto de funções de hash, por exemplo, o Índice de Conjunto do Filtro de Bloom da Tabela 1, que foi usado para gerar o bitmap portado no campo de mapa de dica de serviço de m -bit 408.

[0072] Conforme mostrado na Figura 4B, o campo de informações do filtro de Bloom 406 também pode incluir o subcampo de índice de conjunto de hash do filtro de Bloom 410 que indica o índice do conjunto de funções de hash usado. Em referência à Tabela 1, por exemplo, 00 para o conjunto 1, 01 para o conjunto 2, 10 para o conjunto 3, ou 11 para o conjunto 4 pode ser indicado. Entretanto, o

índice de conjunto de hash do filtro de Bloom pode indicar qualquer combinação das funções de hash que foi usada para aplicar hash às IDs de serviço.

[0073] Em uma implantação exemplificativa, para indicar um hash de serviço X, o valor do conjunto de funções de hash que corresponde ao índice de conjunto do filtro de Bloom indicado no campo de informações do filtro de Bloom 406 pode ser computado. As posições de bit computadas para cada uma das funções de hash indicadas pode se tornar igual a um dos bitmaps portados no campo de mapa de dica de serviço de m-bit 408.

[0074] A Figura 5 ilustra um diagrama de blocos de operações exemplificativas 500 para comunicações sem fio, de acordo com certos aspectos da presente revelação; As operações 500 podem ser realizadas, por exemplo, por um ponto de acesso (por exemplo, AP 110). As operações 500 começam, em 502, gerando-se uma pluralidade de bitmaps que indicam um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto de uma ou mais funções de hash diferentes com base em CRC (por exemplo, funções de hash de CRC32) a uma ou mais identificações (IDs) de serviço de cada serviço.

[0075] Em 504, o AP gera um ou mais quadros (por exemplo, um quadro de sinalizador, um quadro de difusão, um quadro de GAS ou um quadro de resposta de investigação), sendo que cada quadro inclui um dentre a pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro.

[0076] De acordo com certos aspectos, a quantidade de bits usados para os bitmaps, a quantidade dos conjuntos de funções de hash com base em CRC, ou a quantidade de funções de hash com base em CRC em cada

conjunto pode ser selecionado com base em uma probabilidade desejada de fornecimento de uma indicação de falso positivo que o AP fornece um serviço particular. De acordo com certos aspectos, o AP pode realizar ciclo através de diferentes bitmaps dentre a pluralidade de bitmaps quando gerar os quadros. O AP pode selecionar o bitmap para incluir no quadro com base em uma análise de todos dentre a pluralidade de bitmaps. Por exemplo, o AP pode analisar uma distribuição de localizações com bits definidos nos bitmaps, que podem ajudar a reduzir o conjunto de localizações de bit que indicam um serviço que não é fornecido de fato.

[0077] Em 506, o AP emite um ou mais quadros para a transmissão (por exemplo, como parte de um protocolo de PAD).

[0078] A Figura 6 ilustra um diagrama de blocos de operações exemplificativas 600 para comunicações sem fio, de acordo com certos aspectos da presente revelação; As operações 600 podem ser realizadas, por exemplo, por um terminal de acesso (por exemplo, terminal de usuário 120). Em outras palavras, as operações 600 podem ser realizadas por uma STA que recebe um quadro de anúncio transmitido de acordo com operações 500 descritas acima.

[0079] As operações 600 começam, em 602, obtendo-se (por exemplo, como parte de um protocolo de PAD) um quadro (por exemplo, um quadro de sinalizador, um quadro de gerenciamento, um quadro de GAS ou um quadro de resposta de investigação) de outro aparelho (por exemplo, um AP), sendo que cada quadro inclui um bitmap que indica um ou mais serviços conhecidos pelo outro aparelho e uma indicação de um conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC (por exemplo, funções de hash de CRC32) usado para gerar o bitmap incluído no quadro.

[0080] Em 604, o AT determina localizações de bitmap aplicando-se o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais identificações (IDs) de serviço de serviços desejados pelo AT.

[0081] Em 606, o AT compara as localizações de bitmap determinadas e localizações de bitmap do bitmap incluídas no quadro. Em 608, o AT pode associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar uma probabilidade de que um serviço desejado pelo aparelho é conhecido pelo outro aparelho ou abster-se de associar-se com o outro aparelho se a comparação indicar que o um ou mais serviços não são conhecidos pelo outro aparelho.

[0082] De acordo com certos aspectos, as técnicas descritas acima para usar um filtro de Bloom para indicar informações de dica de serviço em anúncios podem fornecer um formato comprimido para que uma rede indique uma grande quantidade de serviços suportados a STAs de não AP, de modo que a STA de não AP possa determinar se deve-se associar a um AP com base em se um serviço descrito pela STA de não AP é suportada pela rede.

[0083] Os métodos revelados no presente compreendem uma ou mais etapas ou ações para alcançar o método descrito. As etapas e/ou ações do método podem ser intercambiadas entre si sem se afastar do escopo das reivindicações. Em outras palavras, a menos que uma ordem específica das etapas e ações seja especificada, a ordem e/ou o uso das etapas e/ou ações específicas pode ser modificada sem se afastar do escopo das reivindicações.

[0084] Conforme usado no presente documento, um sintagma que se refere a "pelo menos um dentre uma lista de itens se refere a qualquer combinação desses itens, incluindo números singulares. Como um exemplo, "pelo menos

um dentre: a, b ou c" pretende cobrir a, b, c, a-b, a-c, b-c e a-b-c, assim como qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (por exemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c e c-c-c ou qualquer outra ordem de a, b e c).

[0085] Conforme usado no presente documento, o termo "determinar" abrange uma ampla variedade de ações. Por exemplo, "determinar" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, consultar (por exemplo, consultar em uma tabela, um banco de dados ou outra estrutura de dados), inferir e similares. Também, "determinar" pode incluir receber (por exemplo, receber informações), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória) e similares. Também, "determinar" pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer e similares.

[0086] Em alguns casos, ao invés de transmitir, de fato, um quadro, um dispositivo pode ter uma interface para emitir um quadro para a transmissão (um meio para emissão). Por exemplo, um processador pode emitir um quadro, por meio de uma interface de barramento, para uma extremidade frontal de radiofrequência (RF) para transmissão. De modo similar, ao invés de receber, de fato, um quadro, um dispositivo pode ter uma interface para obter um quadro recebido de outro dispositivo (um meio para obtenção). Por exemplo, um processador pode obter (ou receber) um quadro, por meio de uma interface de barramento, de uma extremidade frontal de RF para a recepção.

[0087] As várias operações de métodos descritas acima podem ser executadas por quaisquer meios adequados com a capacidade de executar as funções correspondentes. Os meios podem incluir diversos componentes e/ou módulos de hardware e/ou software,

incluindo, mas não se limitando a um circuito, um circuito integrado de aplicação específica (ASIC) ou um processador. De modo geral, quando houverem operações ilustradas nas Figuras, essas operações podem ter componentes de contraparte meio mais função correspondentes com numeração similar. Por exemplo, as operações 500 e 600 ilustradas nas Figuras 5 e 6 correspondem aos meios 500A e 600A ilustrados nas Figuras 5A e 6A.

[0088] Por exemplo, os meios para transmissão podem compreender um transmissor (por exemplo, a unidade (ou unidades) de transmissor 222a a 222ap) e/ou uma (ou mais) antena (ou antenas) 224a a 224ap do ponto de acesso 110 ilustrado na Figura 2, o transmissor (por exemplo, a unidade (ou unidades) de transmissor 254m a 254mu) e/ou uma antena (ou antenas) 252 do terminal de usuário 120m ilustrado na Figura 2 através do transmissor (por exemplo, a unidade (ou unidades) de transmissor 254xa a 254xu) e/ou uma antena (ou antenas) 254xa a 254xu do terminal de usuário 120x ilustrado na Figura 2, e/ou o receptor 312 do transceptor 314 do dispositivo sem fio 302 ilustrado na Figura 3. Os meios para recebimento podem compreender um receptor (por exemplo, a unidade (ou unidades) de receptor 222a a 222ap) e/ou uma (ou mais) antena (ou antenas) 224a a 224ap do ponto de acesso 110 ilustrado na Figura 2, um receptor (por exemplo, a unidade (ou unidades) receptora 254m a 254mu) e/ou uma antena (ou antenas) 252ma a 252mu do terminal de usuário 120m ilustrado na Figura 2 através de um receptor (por exemplo, a unidade (ou unidades) receptora 254xa a 254xu) e/ou uma antena (ou antenas) 252xa a 252xu do terminal de usuário 120x ilustrado na Figura 2, e/ou o transmissor 310 do transceptor 314 do dispositivo sem fio 302 ilustrado na Figura 3.

[0089] Os meios para processamento, os meios

para determinação, os meios para obtenção, meios para emissão, meios para decisão, meios para geração, meios para comparação, meios para seleção e/ou meios para análise podem compreender um sistema de processamento, que podem incluir um ou mais processadores, como o processador espacial de TX 220, o processador espacial de RX 240, o processador de dados de RX 242, o processador de dados de TX 210, o programador 234 e/ou controlador 230, o processador de MIMO de TX 230 do ponto de acesso 110 ilustrado na Figura 2, o processador espacial de RX 260m, o processador de dados de RX 270m, processador de dados de TX 288m, o processador espacial de TX 290m e/ou o controlador 280m do terminal de usuário 120m ilustrado na Figura 2, através do processador espacial de RX 260x, o processador de dados de RX 270x, processador de dados de TX 288x, o processador espacial de TX 290x e/ou o controlador 280x do terminal de usuário 120x ilustrado na Figura 2; e/ou o processador 304 do dispositivo sem fio 302 ilustrado na Figura 3.

[0090] De acordo com certos aspectos, tais meios podem ser implantados processando-se sistemas configurados para realizar as funções correspondentes implantando-se diversos algoritmos (por exemplo, em hardware ou executando-se instruções de software) descritos acima para usar um filtro de Bloom para fornecer informações de dica de serviço em anúncios. Por exemplo, um algoritmo para gerar uma pluralidade de bitmaps que indica um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de cada serviço, um algoritmo para gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um dentre a pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma

ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e um algoritmo para emitir o um ou mais quadros para transmissão. Como outro exemplo, um algoritmo para obter um quadro a partir de outro aparelho, sendo que o quadro inclui um bitmap que indica um ou mais serviços conhecidos pelo outro aparelho e uma indicação de um conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, um algoritmo para determinar localizações de bitmap aplicando-se o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de serviços desejados pelo aparelho, um algoritmo para comparar as localizações de bitmap e o bitmap incluído no quadro, e instruções para associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar uma probabilidade de que um serviço desejado pelo aparelho é conhecido pelo outro aparelho ou abster-se de associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar que o um ou mais serviços não são conhecidos pelo outro aparelho.

[0091] Os vários blocos lógicos, módulos e circuitos descritos em conjunto com a presente revelação podem ser implantados ou realizados com um processador de propósito geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado para aplicação específica (ASIC), uma matriz de portas programáveis de campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável (PLD), porta distinta ou lógica de transístor, componentes de hardware distintos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções aqui descritas. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, porém na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado disponível para comercialização. Um processador também pode ser implantado como uma combinação de dispositivos de computação (por

exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em combinação com um núcleo de DSP ou qualquer outra tal configuração).

[0092] Se implantada em hardware, uma configuração de hardware exemplificativa pode compreender um sistema de processamento em um nó sem fio. O sistema de processamento pode ser implantado com uma arquitetura de barramento. O barramento pode incluir qualquer quantidade de barramentos de interconexão e pontes que dependem do aplicativo específico do sistema de processamento e das restrições gerais de projeto. O barramento pode ligar juntos diversos circuitos que incluem um processador, meios legíveis por máquina e uma interface de barramento. A interface de barramento pode ser usada para conectar um adaptador de rede, entre outras coisas, ao sistema de processamento por meio do barramento. O adaptador de rede pode ser usado para implantar as funções de processamento de sinal da camada de PHY. No caso de um terminal de usuário 120 (ver Figura 1), uma interface de usuário (por exemplo, teclado numérico, visor, mouse, joystick, etc.) podem também ser conectados ao barramento. O barramento pode também ligar vários outros circuitos, tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, circuitos de gerenciamento de energia e similares que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão descritos ainda mais. O processador pode ser implantado com um ou mais processadores de propósito geral e/ou propósito espacial. Exemplos incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores de DSP e outros circuitos que podem executar software. Aqueles versados na técnica reconhecerão a melhor forma de implantar a funcionalidade descrita para o sistema de processamento dependendo do

aplicativo particular e das restrições gerais de projeto impostar no sistema como um todo.

[0093] Caso implantadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. O software deverá ser interpretado amplamente para significar instruções, dados ou qualquer combinação dos mesmos, tanto chamadas de software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware como de outro modo. Os meios legíveis por computador incluem tanto os meios de armazenamento em computador quanto os meios de comunicação, incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um local para outro. O processador pode ser responsável por gerenciar o barramento e o processamento geral, o que inclui a execução de módulos de software armazenados nos meios de armazenamento legíveis por máquina. Um meio de armazenamento legíveis por computador pode ser acoplado a um processador de modo que o processador possa ler e gravar informações na mídia de armazenamento. Alternativamente, a mídia de armazenamento pode ser integral ao processador. A título de exemplo, os meios legíveis por máquina podem incluir uma linha de transmissão, uma onda portadora modulada por dados e/ou um meio de armazenamento legível por computador com instruções armazenadas no mesmo separadas do nó sem fio, todos os quais podem ser acessados pelo processador através da interface de barramento. Alternativa ou adicionalmente, os meios legíveis por máquina ou qualquer porção dos mesmos podem ser integrados no processador, tal como o caso pode ser com arquivos de registro de cache e/ou gerais. Os meios de armazenamento legíveis por máquina exemplificativos podem incluir, a título de exemplo, RAM (Memória de Acesso Aleatório),

memória flash, ROM (Memória Somente de Leitura), PROM (memória Somente de Leitura Programável), EPROM (Memória Somente de Leitura Programável Apagável), EEPROM (Memória Somente de Leitura Programável Apagável Eletricamente), registradores, discos magnéticos, discos ópticos, discos rígidos ou qualquer outro meio de armazenamento adequado ou qualquer combinação dos mesmos. Os meios legíveis por máquina podem ser incorporados em um produto de programa de computador.

[0094] Um módulo de software pode compreender uma única instrução ou muitas instruções e pode até ser distribuído por diversos segmentos de código diferentes, dentre programas diferentes e através de múltiplos meios de armazenamento. Os meios legíveis por computador podem compreender um número de módulos de software. Os módulos de software incluem instruções que, quando executadas por um aparelho como um processador, fazem o sistema de processamento realizar várias funções. Os módulos de software podem incluir um módulo de transmissão e um módulo de recebimento. Cada módulo de software pode estar em um único dispositivo de armazenamento ou pode ser distribuído através de múltiplos dispositivos de armazenamento. A título de exemplo, um módulo de software pode ser carregado em RAM a partir de um disco rígido quando um evento de acionamento ocorre. Durante a execução do módulo de software, o processador pode carregar algumas das instruções em cache para aumentar a velocidade de acesso. Uma ou mais linhas de cache podem, então, ser carregadas em um arquivo de registro geral para execução pelo processador. Quando se refere à funcionalidade de um módulo de software abaixo, será compreendido que tal funcionalidade é implantada pelo processador quando instruções são executadas a partir daquele módulo de

software.

[0095] Também, qualquer conexão pode ser denominada adequadamente como uma mídia legível por computador. Por exemplo, se as instruções forem transmitidas a partir de um site da web, servidor ou outra fonte remota com o uso de um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de inscrição digital (DSL) ou tecnologias sem fio como infravermelho (IR), rádio e micro-ondas, então, o cabo coaxial, o cabo de fibra óptica, o par trançado, a DSL ou as tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas estão incluídos na definição de meio. Disco magnético e disco óptico, conforme usados no presente documento, incluem disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray®, em que os discos magnéticos normalmente reproduzem os dados de modo magnético, enquanto os discos ópticos reproduzem os dados de modo óptico com lasers. Dessa forma, em alguns aspectos, meios legíveis por computador podem compreender meios legíveis por computador não transitório (por exemplo, meios tangíveis). Além disso, para outros aspectos, meios legíveis por computador podem compreender meios legível por computador transitório (por exemplo, um sinal). As combinações dos supracitados também devem ser incluídas no escopo de mídias legíveis por computador.

[0096] Dessa forma, certos aspectos podem compreender um produto de programa de computador para executar as operações apresentadas no presente documento. Por exemplo, tal produto de programa de computador pode compreender um meio legível por computador que tem instruções armazenadas (e/ou codificadas) em si, sendo que as instruções são executáveis por um ou mais processadores para executar as operações descritas no presente documento.

Por exemplo, as instruções para gerar uma pluralidade de bitmaps que indica um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de cada serviço, instruções para gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um dentre a pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, e instruções para emitir o um ou mais quadros para transmissão. Conforme outro exemplo, as instruções para obter um quadro a partir de outro aparelho, sendo que o quadro inclui um bitmap que indica um ou mais serviços conhecidos pelo outro aparelho e uma indicação de um conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, instruções para determinar localizações de bitmap aplicando-se o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais IDs de serviço de serviços desejados pelo aparelho, instruções para comparar as localizações de bitmap e o bitmap incluído no quadro, e instruções para decidir se deve-se associar ao outro aparelho com base na comparação.

[0097] Adicionalmente, deve ser observado que módulos e/ou outros meios apropriados para executar os métodos e técnicas descritos no presente documento podem ser transferidos por download e/ou, de outro modo, obtidos por um terminal de usuário e/ou estação-base conforme aplicável. Por exemplo, tal dispositivo pode ser acoplado a um servidor para facilitar a transferência de meios para executar os métodos descritos no presente documento. Alternativamente, diversos métodos descritos no presente documento podem ser fornecidos por meio de meios de

armazenamento (por exemplo, RAM, ROM, um meio de armazenamento físico como um disco compacto (CD) ou um disquete, etc.), de modo que um terminal de usuário e/ou estação-base possa obter os diversos métodos mediante acoplamento ou fornecimento dos meios de armazenamento para o dispositivo. Além disso, qualquer outra técnica adequada para fornecer os métodos e técnicas descritos no presente documento para um dispositivo pode ser utilizada.

[0098] Deve ser compreendido que as reivindicações não se limitam à configuração precisa e aos componentes ilustrados acima. Várias modificações, alterações e variações podem ser feitas na disposição, operação e nos detalhes dos métodos e aparelho descritos acima sem se afastar do escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicações sem fio por um aparelho, caracterizado por compreender:

gerar uma pluralidade de bitmaps que indicam um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em verificação de redundância cíclica, CRC, com base em funções de hash a partir de uma pluralidade de conjuntos de funções de hash com base em CRC a uma ou mais identificações de serviço, IDs, de cada serviço;

gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um bitmap selecionado a partir da pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap selecionado incluído no quadro; e

emitir o um ou mais quadros para a transmissão.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por pelo menos um dentre: uma quantidade de bits associada à pluralidade de bitmaps, uma quantidade da pluralidade de bitmaps, ou uma quantidade de funções de hash com base em CRC em cada conjunto ser selecionada com base em uma probabilidade desejada de fornecimento de uma indicação de falso positivo que um particular dentre o um ou mais serviços é conhecido pelo aparelho.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela geração do um ou mais quadros compreender gerar quadros realizando-se ciclo em diferentes bitmaps dentre a pluralidade de bitmaps para incluir no um ou mais quadros.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender adicionalmente:

analisar uma distribuição de localizações de bits

em pelo menos alguns dentre a pluralidade de bitmaps; e selecionar o bitmap para incluir em pelo menos alguns do um ou mais quadros com base na análise.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por cada conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC compreender pelo menos quatro funções de hash com base em CRC.

6. Método para comunicações sem fio por um aparelho, caracterizado por compreender:

obter um quadro a partir de outro aparelho, sendo que o quadro inclui um bitmap selecionado a partir de uma pluralidade de bitmaps que indicam um ou mais serviços conhecidos pelo outro aparelho e uma indicação de um conjunto de um ou mais funções de hash com base em verificação de redundância cíclica, CRC, a partir de uma pluralidade de conjuntos de funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, sendo que a dita pluralidade de conjuntos de funções de hash com base em CRC é usada para gerar a dita pluralidade de bitmaps; e

determinar localizações de bitmap aplicando-se o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais identificações de serviço (IDs) de serviços desejados pelo aparelho;

comparar as localizações de bitmap determinadas e localizações de bitmap do bitmap incluído no quadro; e

associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar uma probabilidade de que um serviço desejado pelo aparelho é conhecido pelo outro aparelho ou abster-se de associar-se com o outro aparelho se a comparação indicar que o um ou mais serviços não são conhecidos pelo outro aparelho.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por cada conjunto de uma ou mais funções de

hash com base em CRC compreender pelo menos quatro funções de hash com base em CRC.

8. Aparelho para comunicações sem fio, **caracterizado** por compreender:

meios para gerar uma pluralidade de bitmaps que indicam um ou mais serviços conhecidos pelo aparelho, sendo que cada bitmap é gerado aplicando-se um conjunto diferente de uma ou mais funções de hash com base em verificação de redundância cíclica, CRC, com base em funções de hash a partir de uma pluralidade de conjuntos de funções de hash com base em CRC a uma ou mais identificações de serviço, IDs, de cada serviço;

meios para gerar um ou mais quadros, sendo que cada quadro inclui um bitmap selecionado a partir da pluralidade de bitmaps e uma indicação do conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap selecionado incluído no quadro; e

meios para emitir o um ou mais quadros para transmissão.

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** por pelo menos um dentre: uma quantidade de bits associada à pluralidade de bitmaps, uma quantidade da pluralidade de bitmaps, ou uma quantidade de funções de hash com base em CRC em cada conjunto ser selecionada com base em uma probabilidade desejada de fornecimento de uma indicação de falso positivo que um particular dentre o um ou mais serviços é conhecido pelo aparelho.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pela geração do um ou mais quadros compreender gerar quadros realizando-se ciclo em diferentes bitmaps dentre a pluralidade de bitmaps para incluir no um ou mais quadros.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8,

caracterizado por compreender adicionalmente:

meios para analisar uma distribuição de localizações de bits em pelo menos alguns dentre a pluralidade de bitmaps; e

meios para selecionar o bitmap para incluir em pelo menos alguns do um ou mais quadros com base na análise.

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** por cada conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC compreender pelo menos quatro funções de hash com base em CRC.

13. Aparelho para comunicações sem fio, **caracterizado** por compreender:

meios para obter um quadro a partir de outro aparelho, sendo que o quadro inclui um bitmap selecionado a partir de uma pluralidade de bitmaps que indicam um ou mais serviços conhecidos pelo outro aparelho e uma indicação de um conjunto de um ou mais funções de hash com base em verificação de redundância cíclica, CRC, a partir de uma pluralidade de conjuntos de funções de hash com base em CRC usadas para gerar o bitmap incluído no quadro, sendo que a dita pluralidade de conjuntos de funções de hash com base em CRC é usada para gerar a dita pluralidade de bitmaps; e

meios para determinar localizações de bitmap aplicando-se o conjunto indicado de uma ou mais funções de hash com base em CRC a uma ou mais identificações de serviço, IDs, de serviços desejados pelo aparelho;

meios para comparar as localizações de bitmap determinadas e localizações de bitmap do bitmap incluído no quadro; e

meios para associar-se ao outro aparelho se a comparação indicar uma probabilidade de que um serviço desejado pelo aparelho é conhecido pelo outro aparelho ou

abster-se de associar-se com o outro aparelho se a comparação indicar que o um ou mais serviços não são conhecidos pelo outro aparelho.

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** por cada conjunto de uma ou mais funções de hash com base em CRC compreender pelo menos quatro funções de hash com base em CRC.

15. Memória **caracterizada** por compreender instruções para realizar um método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7.

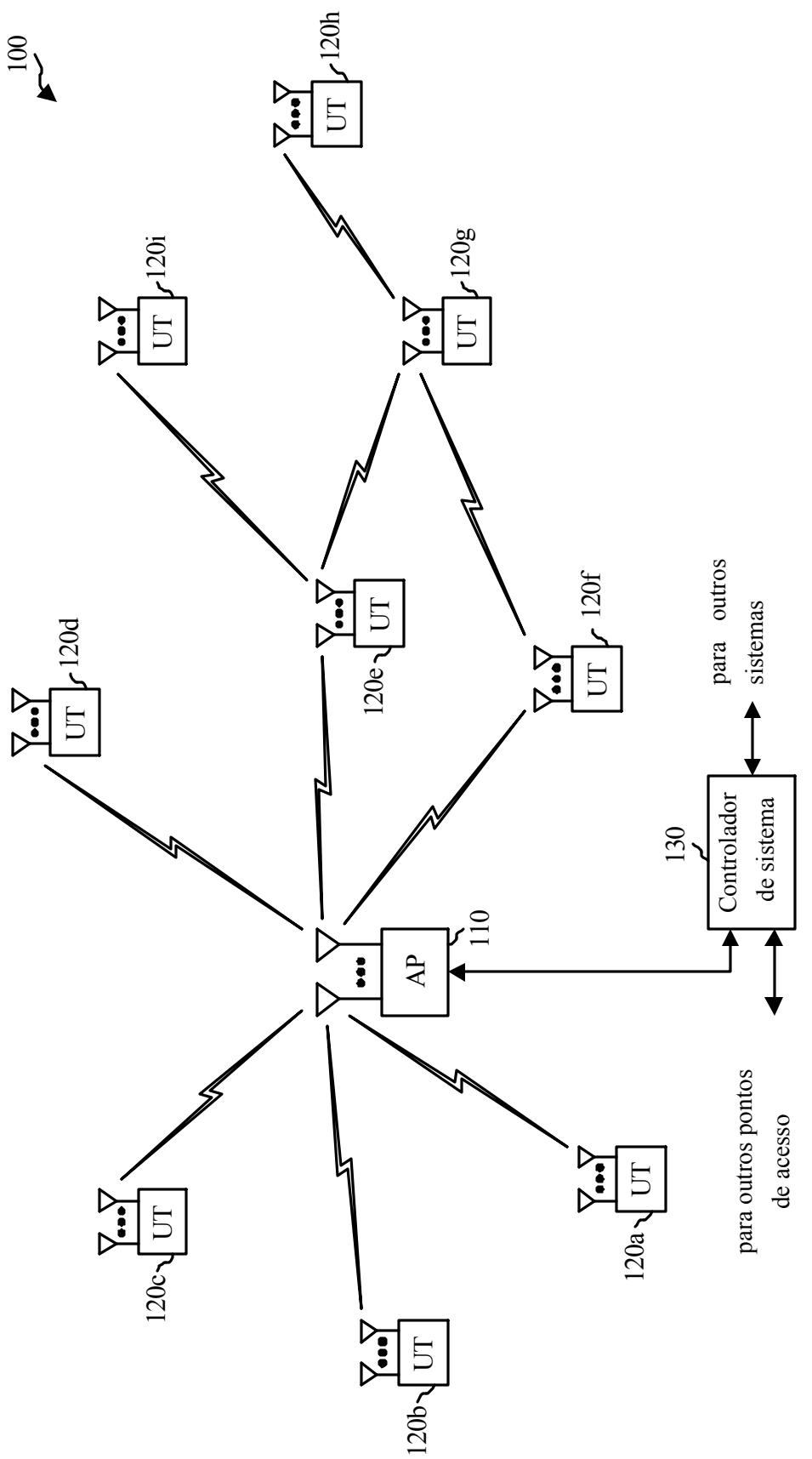


FIG. 1

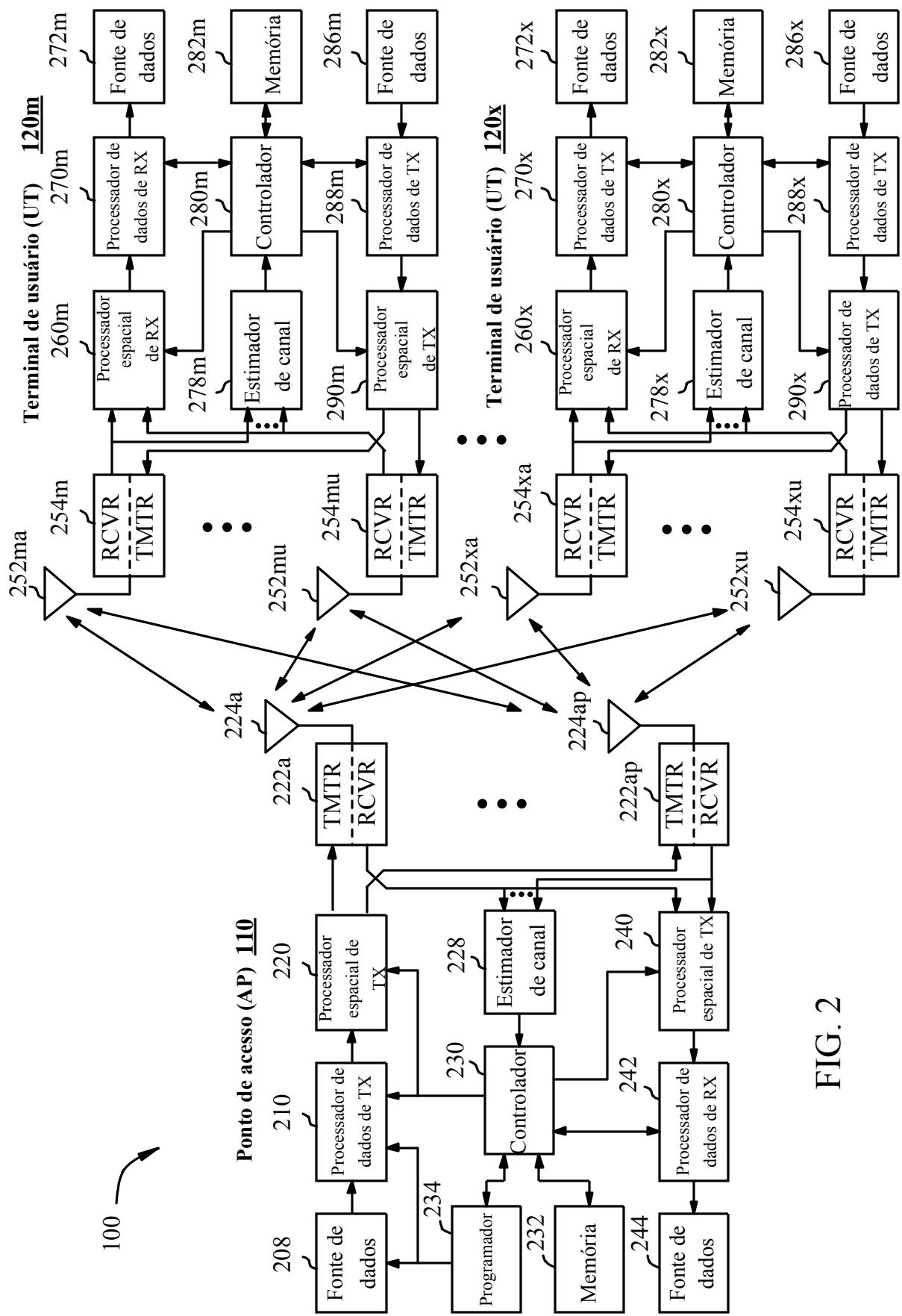


FIG. 2

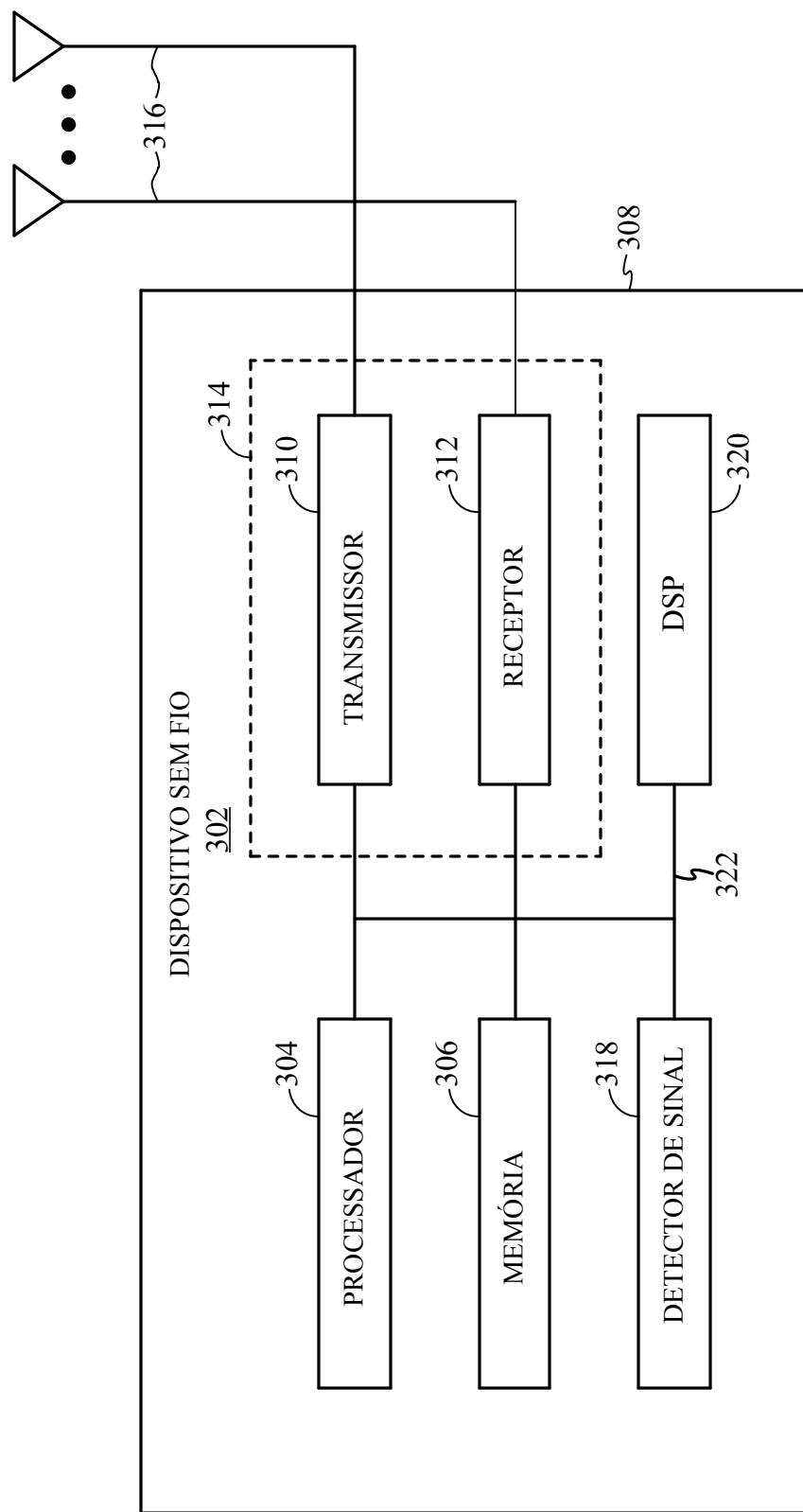


FIG. 3

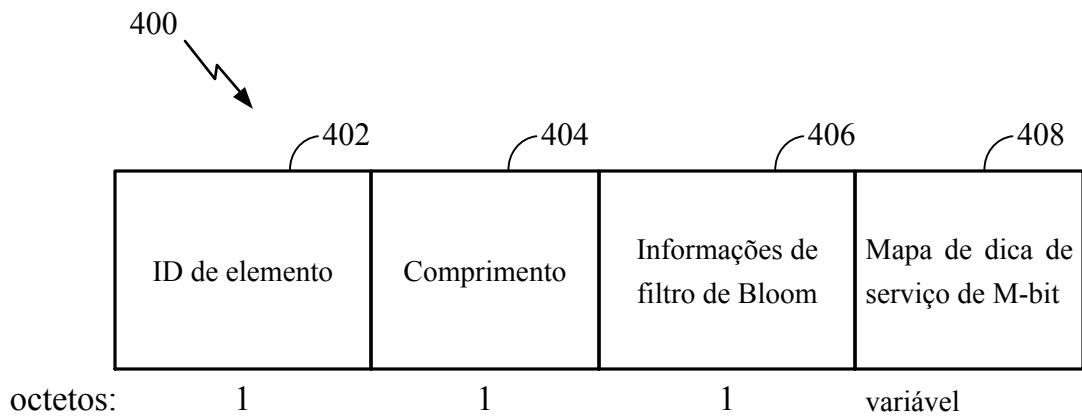


FIG. 4

Diagram illustrating a hash function table:

Con-junto	Índice de conjunto de filtros de Bloom (binário)	Funções de hash			
		1	2	3	4
1	00	$H(0x00, X, m)$	$H(0x01, X, m)$	$H(0x02, X, m)$	$H(0x03, X, m)$
2	01	$H(0x04, X, m)$	$H(0x05, X, m)$	$H(0x06, X, m)$	$H(0x07, X, m)$
3	10	$H(0x08, X, m)$	$H(0x09, X, m)$	$H(0x0A, X, m)$	$H(0x0B, X, m)$
4	11	$H(0x0C, X, m)$	$H(0x0D, X, m)$	$H(0x0E, X, m)$	$H(0x0F, X, m)$

FIG. 4A

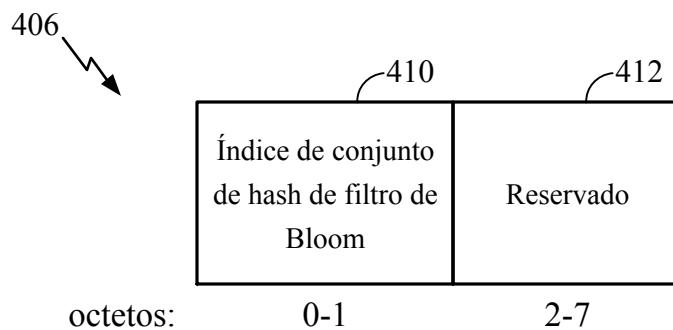


FIG. 4B

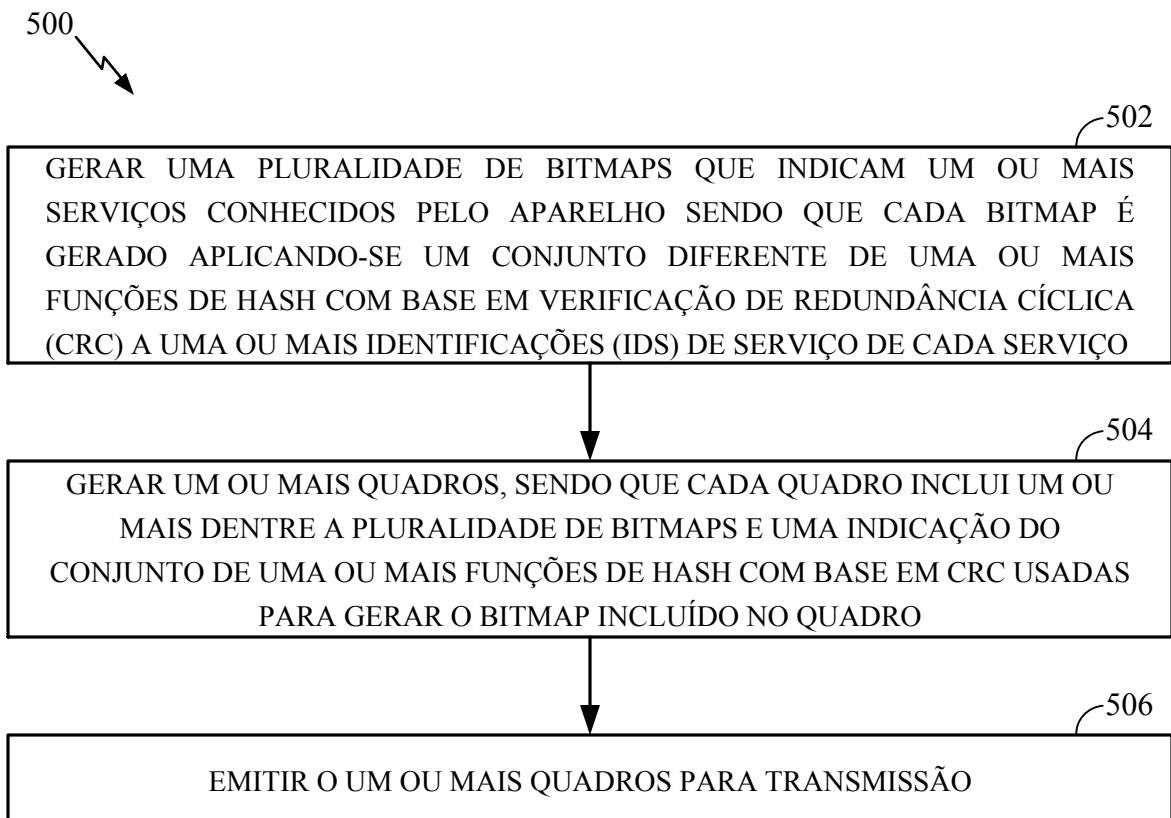


FIG. 5

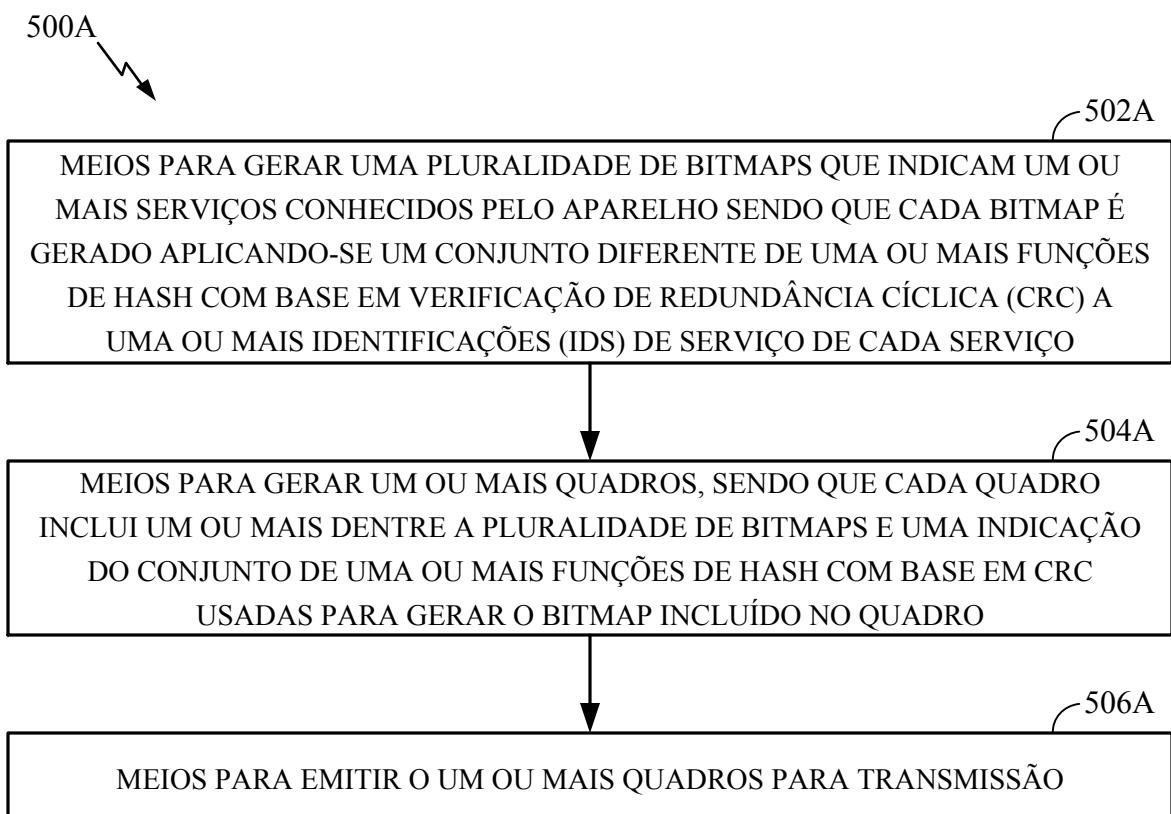


FIG. 5A

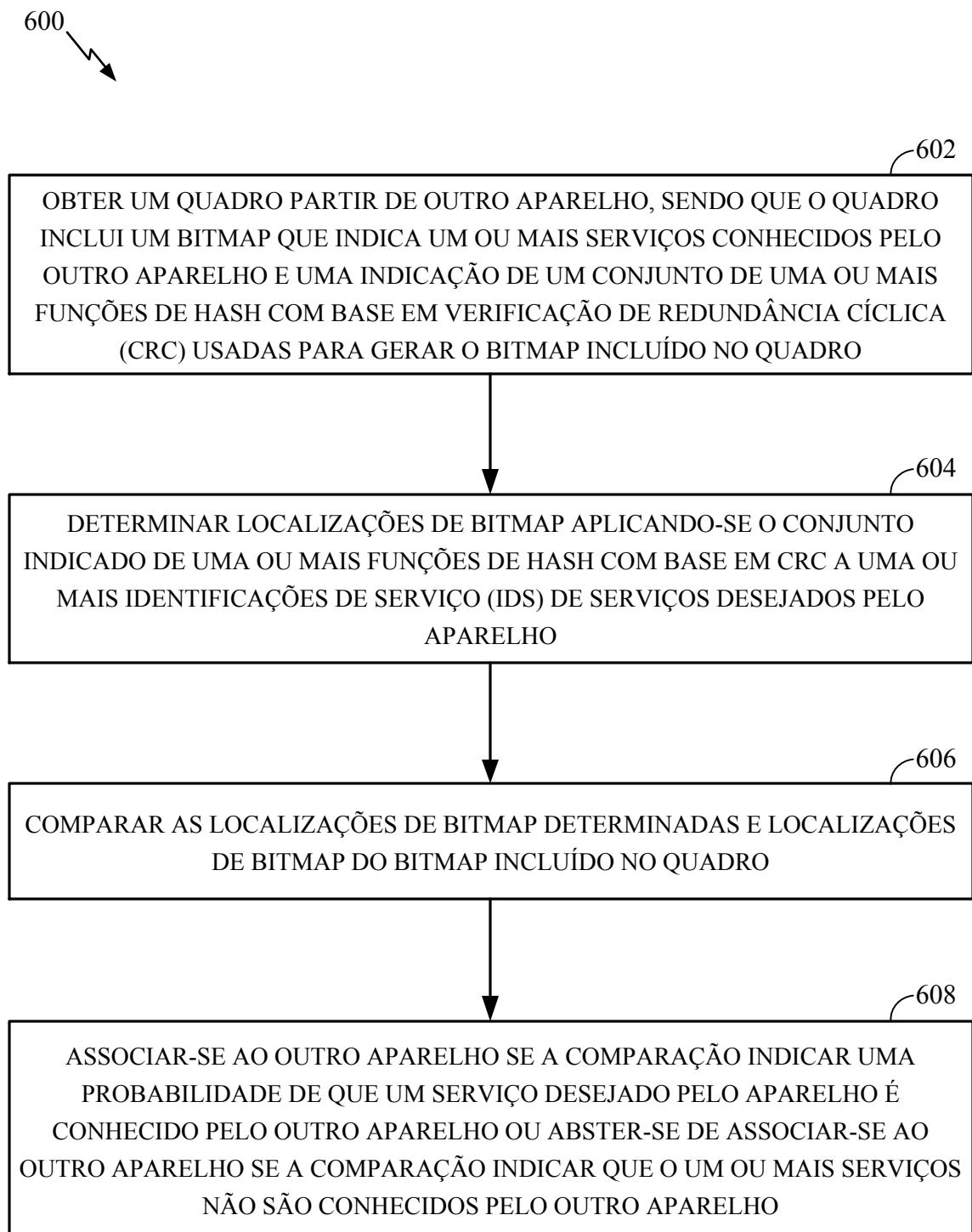


FIG. 6

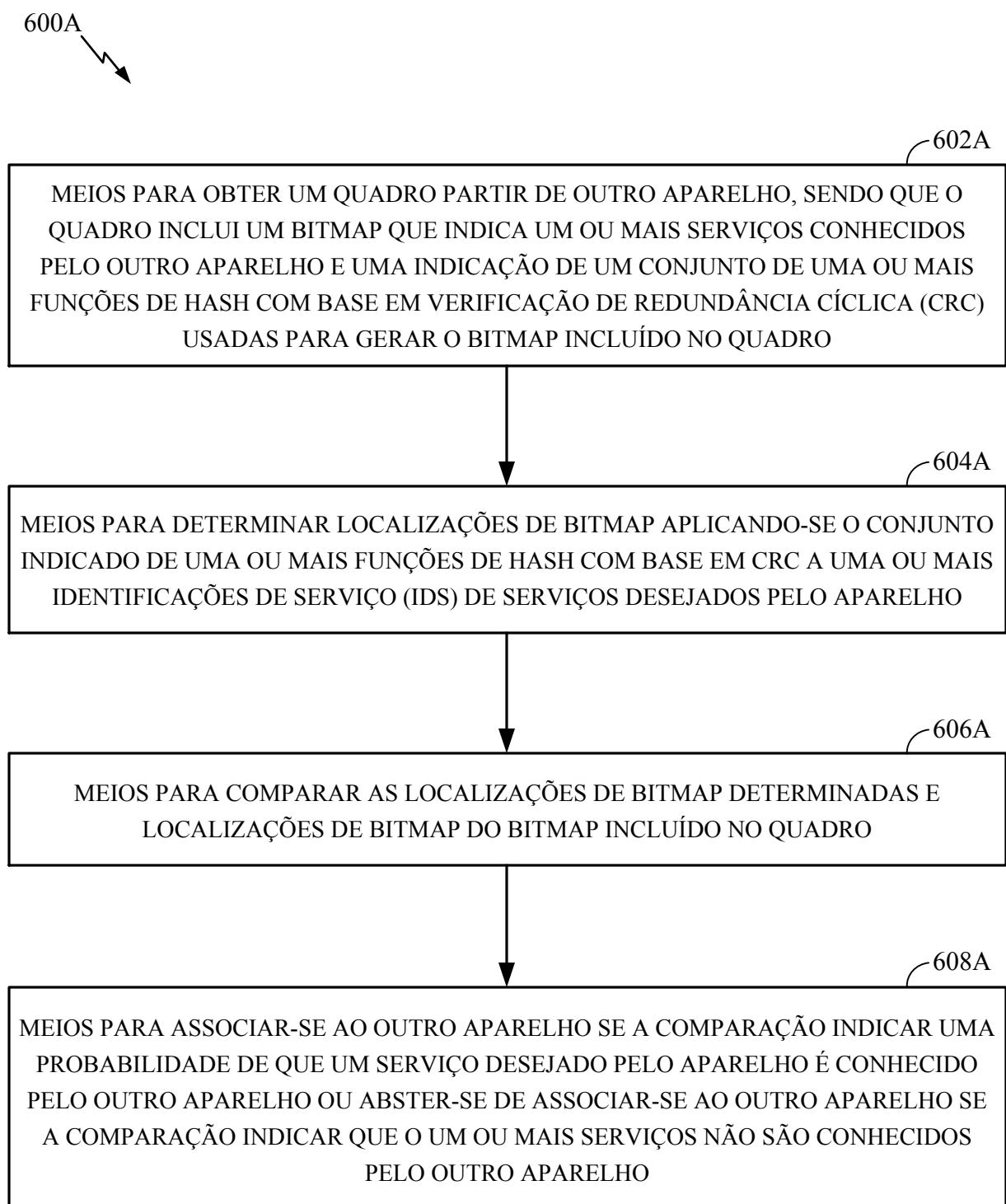


FIG. 6A