



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 112017002283-4 B1

(22) Data do Depósito: 07/08/2015

(45) Data de Concessão: 02/05/2023

(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA GERAR AUTOMATICAMENTE UM DICIONÁRIO DE EVENTOS EM UMA REDE DE INTERNET DAS COISAS (IOT) E MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR

(51) Int.Cl.: H04L 29/08; H04W 4/00.

(30) Prioridade Unionista: 06/08/2015 US 14/820,370; 11/08/2014 US 62/035,580.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): BINITA GUPTA.

(86) Pedido PCT: PCT US2015044340 de 07/08/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/025336 de 18/02/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/02/2017

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA GERAR AUTOMATICAMENTE UM DICIONÁRIO DE EVENTOS EM UMA REDE DE INTERNET DAS COISAS (IOT). Trata-se de métodos e sistemas para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede de Internet das Coisas (IoT). Em um aspecto, um dispositivo recebe uma notificação de um evento de um dispositivo de IoT, determina um estado do dispositivo de IoT antes e depois do evento, compara os estados do dispositivo de IoT, determina um tipo de mudança de estado do evento, determina se o tipo da mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos, cria uma entrada genérica com base no tipo da mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos, e armazena, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do evento à entrada genérica.

"MÉTODO E APARELHO PARA GERAR AUTOMATICAMENTE UM DICIONÁRIO
DE EVENTOS EM UMA REDE DE INTERNET DAS COISAS (IOT) E
MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR"

REFERÊNCIA CRUZADA AO PEDIDOS RELACIONADOS

[0001] O presente Pedido de Patente reivindica o benefício do Pedido de Provisório nº U.S. 62/035.580, intitulado "AUTOMATICALLY GENERATING A MACHINE-TO-MACHINE (M2M) EVENTS DICTIONARY IN A DISTRIBUTED INTERNET OF THINGS (IOT) NETWORK", depositado em 11 de agosto de 2014, atribuído à cessionária do mesmo e expressamente incorporado ao presente documento a título de referência em sua totalidade.

CAMPO DA TÉCNICA

[0002] A revelação está relacionada à geração automática de um dicionário de eventos máquina a máquina (M2M) em uma rede distribuída de Internet das Coisas (IoT).

ANTECEDENTES

[0003] A Internet é um sistema global de computadores interconectados e de redes de computador que usam um pacote de protocolo Internet padrão (por exemplo, o protocolo de controle de transmissão (TCP) e o protocolo Internet (IP)) para se comunicar. A Internet das Coisas (IoT) tem base na ideia de que objetos cotidianos, não apenas computadores e redes de computador, podem ser legíveis, reconhecíveis, localizáveis, endereçáveis e controláveis através de uma rede de comunicações de IoT (por exemplo, um sistema ad-hoc ou a Internet).

[0004] Diversas tendências de mercado conduzem o desenvolvimento de dispositivos de IoT. Por exemplo, os custos de energia crescentes conduzem os investimentos

estratégicos do governo em redes elétricas inteligentes e em suporte para consumo futuro, como para veículos elétricos e estações de carregamento públicas. Os custos de cuidados à saúde e as populações em envelhecimento crescentes conduzem o desenvolvimento para serviços de cuidados à saúde e de aptidão física remotos/conectados. Uma revolução tecnológica doméstica conduz o desenvolvimento de novos serviços "inteligentes", incluindo a consolidação pelos fornecedores de serviços que comercializam o 'N' play (por exemplo, dados, voz, vídeo, segurança, manipulação de energia, etc.) e através da expansão de redes domésticas. Os prédios estão se tornando mais inteligentes e mais convenientes como um meio para reduzir custos operacionais para instalações empresariais.

[0005] Há diversas aplicações-chave para a IoT. Por exemplo, na área de redes elétricas inteligentes e manipulação de energia, empresas de serviços públicos podem otimizar a entrega de energia às residências e aos locais de trabalho ao mesmo tempo que clientes podem melhor manipular o uso de energia. Na área de automação em residências e em prédios, as residências e prédios inteligentes podem ter o controle centralizado virtualmente através de qualquer dispositivo ou sistema doméstico ou corporativo, a partir de eletrodomésticos até sistemas de segurança de veículo elétrico de recarregamento pela rede (PEV). No campo de rastreamento de bens, empresas, hospitais, fábricas e outras organizações grandes podem rastrear precisamente as localizações de equipamento de grande valor, pacientes, veículos e assim por diante. Na área de saúde e bem-estar, os médicos podem monitorar

remotamente a saúde dos pacientes ao mesmo tempo que as pessoas podem rastrear o progresso das rotinas de aptidão física.

SUMÁRIO

[0006] O que vem a seguir apresenta um sumário simplificado em relação a um ou mais aspectos e/ou modalidades revelados no presente documento. Como tal, o sumário a seguir não deve ser considerado uma visão geral extensiva relacionada a todos os aspectos e/ou modalidades previstos, tampouco deve-se considerar que o sumário a seguir identifique elementos vitais ou cruciais relacionados a todos os aspectos e/ou modalidades previstos ou a delinear o escopo associado a qualquer aspecto e/ou modalidade particular. Consequentemente, o sumário a seguir tem o único propósito de apresentar determinados conceitos relacionados a um ou mais aspectos e/ou modalidades relacionados aos mecanismos revelados no presente documento em uma forma simplificada a fim de preceder a descrição detalhada apresentada abaixo.

[0007] A revelação se refere à geração automática de um dicionário de eventos em uma rede IoT. Um método para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede IoT inclui receber uma notificação de um primeiro evento de um primeiro dispositivo IoT na rede IoT, determinar um estado do primeiro dispositivo IoT antes e depois do primeiro evento, comparar os estados do primeiro dispositivo IoT, determinar um tipo de mudança de estado do primeiro evento com base na comparação, determinar se o tipo de mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos, criar uma entrada genérica com

base no tipo de mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos, em que o tipo de mudança de estado associado à entrada genérica é comum a dispositivos de IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o primeiro dispositivo IoT, e armazenar, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do primeiro evento à entrada genérica.

[0008] Um aparelho para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede IoT inclui um transceptor configurado para receber uma notificação de um primeiro evento de um primeiro dispositivo IoT na rede IoT e pelo menos um processador configurado para: determinar um estado do primeiro dispositivo IoT antes e depois do primeiro evento, comparar os estados do primeiro dispositivo IoT, determinar um tipo de mudança de estado do primeiro evento com base na comparação dos estados do primeiro dispositivo IoT, determinar se o tipo de mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos, e criar uma entrada genérica com base no tipo de mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos, em que o tipo de mudança de estado associado à entrada genérica é comum a dispositivos de IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o primeiro dispositivo IoT, e uma memória configurada para armazenar, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do primeiro evento à entrada genérica.

[0009] Um aparelho para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede IoT inclui meios para receber uma notificação de um evento de um dispositivo IoT na rede IoT, meios para determinar um estado do dispositivo

IoT antes e depois do evento, meios para comparar os estados do dispositivo IoT, meios para determinar um tipo de mudança de estado do evento com base em uma comparação dos estados do dispositivo IoT, meios para determinar se o tipo de mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos, meios para criar uma entrada genérica com base no tipo de mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos, em que o tipo de mudança de estado associado à entrada genérica é comum a dispositivos de IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o dispositivo IoT, e meios para armazenar, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do evento à entrada genérica.

[0010] Um meio legível por computador não transitório para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede IoT inclui pelo menos uma instrução para receber uma notificação de um evento de um dispositivo IoT na rede IoT, pelo menos uma instrução para determinar um estado do dispositivo IoT antes e depois do evento, pelo menos uma instrução para comparar os estados do dispositivo IoT, pelo menos uma instrução para determinar um tipo de mudança de estado do evento com base em uma comparação dos estados do dispositivo IoT, pelo menos uma instrução para determinar se o tipo de mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos, pelo menos uma instrução para criar uma entrada genérica com base no tipo de mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos, em que o tipo de mudança de estado associada à entrada genérica é comum a dispositivos de IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o

dispositivo IoT, e pelo menos uma instrução para armazenar, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do evento à entrada genérica.

[0011] Outros objetivos e vantagens associados aos aspectos e modalidades revelados no presente documento ficarão evidentes para as pessoas versadas na técnica com base nos desenhos anexos e na descrição detalhada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0012] Uma observação mais completa de aspectos da revelação e de muitas das vantagens presentes dos mesmos será prontamente obtida uma vez que os mesmos são mais bem compreendidos através da referência à descrição detalhada a seguir, quando considerada em combinação com os desenhos anexos que são apresentados unicamente a título de ilustração e não de limitação da revelação, e em que:

[0013] A Figura 1A ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio de acordo com um aspecto da revelação.

[0014] A Figura 1B ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio de acordo com outro aspecto da revelação.

[0015] A Figura 1C ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio de acordo com um aspecto da revelação.

[0016] A Figura 1D ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio de acordo com um aspecto da revelação.

[0017] A Figura 1E ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio

de acordo com um aspecto da revelação.

[0018] A Figura 2A ilustra um dispositivo exemplificativo de Internet das Coisas (IoT) de acordo com aspectos da revelação.

[0019] A Figura 2B ilustra um dispositivo IoT passivo exemplificativo de acordo com aspectos da revelação.

[0020] A Figura 3 ilustra um dispositivo de comunicação que inclui lógica configurada para realizar a funcionalidade de acordo com um aspecto da revelação.

[0021] A Figura 4 ilustra um servidor exemplificativo de acordo com diversos aspectos da revelação.

[0022] A Figura 5 ilustra uma rede de comunicação sem fio que pode sustentar serviços ponto a ponto (P2P) detectáveis, de acordo com um aspecto da revelação.

[0023] A Figura 6 ilustra um ambiente exemplificativo no qual serviços P2P detectáveis podem ser usados para estabelecer um barramento distribuído com base em proximidade pelo qual diversos dispositivos podem se comunicar, de acordo com um aspecto da revelação.

[0024] A Figura 7 ilustra uma sequência de mensagens exemplificativas na qual serviços P2P detectáveis podem ser usados para estabelecer um barramento distribuído com base em proximidade pelo qual diversos dispositivos podem se comunicar, de acordo com um aspecto da revelação.

[0025] A Figura 8 ilustra uma rede IoT próxima exemplificativa 800 de acordo com pelo menos um aspecto da revelação.

[0026] A Figura 9 ilustra um fluxo exemplificativo para gerar automaticamente um dicionário de eventos para um protocolo de comunicação interdispositivo

[0027] A Figura 10 ilustra um diagrama de blocos exemplificativo que pode corresponder a um dispositivo que usa serviços P2P detectáveis para se comunicar por um barramento distribuído com base em proximidade, de acordo com um aspecto da revelação.

[0028] A Figura 11 é um diagrama de blocos simplificado de diversos aspectos de amostra de um aparelho configurado para suportar comunicação conforme ensinado no presente documento.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0029] São revelados métodos e sistemas para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede de Internet das Coisas (IoT). Um aspecto recebe uma notificação de um primeiro evento a partir de um primeiro dispositivo IoT na rede IoT, determina um estado do primeiro dispositivo IoT antes e depois do primeiro evento, compara os estados do primeiro dispositivo IoT, determina um tipo de mudança de estado do primeiro evento com base na comparação, determina se o tipo de mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos, cria uma entrada genérica com base no tipo de mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos, em que o tipo de mudança de estado associado à entrada genérica é comum a dispositivos de IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o primeiro dispositivo IoT, e armazena, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do primeiro evento à entrada genérica.

[0030] Esses e outros aspectos são revelados na descrição a seguir e nos desenhos relacionados a fim de mostrar exemplos específicos em relação às modalidades exemplificativas. As modalidades alternativas ficarão evidentes às pessoas versadas na técnica pertinente mediante a leitura da presente revelação e podem ser interpretadas e praticadas sem que haja afastamento do escopo ou espírito da revelação. Adicionalmente, os elementos bem conhecidos não serão descritos em detalhes, ou podem ser omitidos, de modo a não obscurecer os detalhes relevantes dos aspectos e das modalidades reveladas no presente documento.

[0031] A palavra "exemplificativa(o)" usada no presente documento significa "servir como um exemplo, ocorrência ou ilustração". Qualquer modalidade descrita no presente documento como "exemplificativa" não deve ser interpretada necessariamente como preferencial ou vantajosa sobre outras modalidades. Da mesma forma, o termo "modalidades" não exige que todas as modalidades incluam o recurso, vantagem ou modo de operação discutido.

[0032] A terminologia usada no presente documento descreve modalidades particulares apenas e não deve ser interpretada como limitativa de quaisquer modalidades reveladas no presente documento. Conforme usado no presente documento, as formas singulares "um", "uma" e "o" e "a" destinam-se a incluir as formas plurais também, a menos que o contexto indique claramente o contrário. Será entendido adicionalmente que os termos "compreende", "que compreende", "inclui" e/ou "que inclui" quando usados no presente documento, especificam a presença de recursos

declarados, números inteiros, etapas, operações, elementos e/ou componentes, porém, não excluem a presença ou adição de um ou mais outros recursos, números inteiros, etapas, operações, elementos, componentes e/ou grupos dos mesmos.

[0033] Além disso, muitas modalidades são descritas em termos de sequências de ações a serem realizadas, por exemplo, por elementos de um dispositivo de computação. Será reconhecido que várias ações descritas no presente documento podem ser realizadas por circuitos específicos (por exemplo, circuitos integrados para aplicação específica (ASICs)), por instruções de programa que são executadas por um ou mais processadores, ou por uma combinação de ambos. Adicionalmente, essas sequências de ações descritas no presente documento podem ser consideradas como incorporadas inteiramente dentro de qualquer forma de meio de armazenamento legível por computador que tenha armazenado em si um conjunto correspondente de instruções de computador que, mediante a execução, fariam com que um processador associado realizasse a funcionalidade descrita no presente documento. Dessa forma, os diversos aspectos da revelação podem ser incorporados de inúmeras formas diferentes, todas as quais forma contempladas para estarem dentro do escopo da matéria reivindicada. Ademais, para cada um dos aspectos descritos no presente documento, a forma correspondente de qualquer um dos tais aspectos pode ser descrita no presente documento como, por exemplo, "lógica configurada para" realizar a ação descrita.

[0034] Conforme usado no presente documento, o termo "dispositivo de Internet das Coisas" (ou "dispositivo

IoT") pode se referir a qualquer objeto (por exemplo, um eletrodoméstico, um sensor, etc.) que tem uma interface endereçável (por exemplo, um endereço de protocolo Internet (IP), um identificador de Bluetooth (ID), um ID de comunicação de campo próximo (NFC), etc.) e que pode transmitir informações a um ou mais outros dispositivos através de uma conexão cabeada ou sem fio. Um dispositivo IoT pode ter uma interface de comunicação passiva, como um código de resposta rápida (QR), uma etiqueta identificação por radiofrequência (RFID), de etiqueta de NFC, ou semelhantes, ou uma interface de comunicação ativa, como um modem, um transceptor, um transmissor-receptor, ou semelhantes. Um dispositivo IoT pode ter um conjunto particular de atributos (por exemplo, um estado ou uma situação de dispositivo, como se o dispositivo IoT está ligado ou desligado, aberto ou fechado, ocioso ou ativo, disponível para execução de tarefa ou ocupado, e assim por diante, uma função de resfriamento ou aquecimento, uma função de monitoramento ou registro ambiental, uma função de emissão de luz, uma função de emissão de som, etc.) que podem ser incorporados a uma unidade de processamento central (CPU), a um microprocessador, a um ASIC, ou semelhantes e/ou controlados/monitorados pelos mesmos, e configurados para conexão a uma rede IoT, como uma rede ad-hoc local ou Internet. Por exemplo, os dispositivos de IoT podem incluir, porém sem limitação, refrigeradores, torradeiras, fornos, micro-ondas, congeladores, lava-louça, louças, ferramentas manuais, máquinas de lavar, secadora de roupas, fornalhas, ares-condicionados, termostatos, televisões, acessórios de luz, aspiradores de pó,

pulverizadores, medidores elétricos, medidores de gás, etc., desde que os dispositivos sejam equipados com uma interface de comunicações endereçável para a comunicação com a rede IoT. Os dispositivos de IoT também podem incluir celulares, computadores do tipo desktop, computadores do tipo laptop, computadores do tipo tablet, assistentes pessoais digitais (PDAs), etc. Consequentemente, a rede IoT pode ser compreendida de uma combinação de dispositivos acessíveis pela internet "herdados" (por exemplo, computadores do tipo laptop ou desktop, celulares, etc.) além de dispositivos que não têm, tipicamente, conectividade à Internet (por exemplo, lava-louça, etc.).

[0035] A Figura 1A ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio 100A de acordo com um aspecto da revelação. O sistema de comunicações sem fio 100A contém uma pluralidade de dispositivos de IoT 110 a 118, que incluem uma televisão 110, uma unidade de condicionamento de ar externa 112, um termostato 114, um refrigerador 116 e uma lavadora e uma secadora 118.

[0036] Em referência à Figura 1A, os dispositivos de IoT 110 a 118 são configurados de modo a se comunicarem com uma rede de acesso (por exemplo, um ponto de acesso 125) através de uma interface ou camada de comunicações física, mostrada na Figura 1A como uma interface aérea 108 e uma conexão cabeada direta 109. A interface aérea 108 pode estar em conformidade com um protocolo Internet sem fio (IP), como um IEEE 802.11. Embora a Figura 1A ilustre os dispositivos de IoT 110 a 118 em comunicação através da interface aérea 108 e o

dispositivo IoT 118 em comunicação através da conexão cabeada direta 109, cada dispositivo IoT pode se comunicar através de uma conexão tanto cabeada quanto sem fio, ou ambas.

[0037] A Internet 175 inclui inúmeros agentes de roteamento e agentes de processamento (não mostrados na Figura 1A para propósitos de conveniência). A Internet 175 é um sistema global de computadores interconectados e redes de computador que usam um pacote de protocolo Internet padrão (por exemplo, o Protocolo de Controle de Transmissão (TCP) e IP) para a comunicação entre dispositivos/redes diferentes. O TCP/IP fornece conectividade de ponta a ponta que específica como os dados devem ser formatados, endereçados, transmitidos, roteados e recebidos no destino.

[0038] Na Figura 1A, um computador 120, como um computador do tipo desktop ou pessoal (PC), é mostrado em conexão à Internet 175 diretamente (por exemplo, através de uma rede conexão de Ethernet ou Wi-Fi ou uma com base em 802.11). O computador 120 pode ter uma conexão cabeada à Internet 175, como uma conexão direta a um modem ou a um roteador, que, em um exemplo, pode corresponder ao ponto de acesso 125 por si só (por exemplo, para um roteador Wi-Fi com conectividade tanto cabeada quanto sem fio). Alternativamente, em vez de ser conectado ao ponto de acesso 125 e à Internet 175 através de uma conexão cabeada, o computador 120 pode ser conectado ao ponto de acesso 125 através de uma interface aérea 108 ou de outra interface sem fio e pode acessar a Internet 175 através da interface aérea 108. Embora ilustrado como um computador do tipo desktop, o computador 120 pode ser um computador do tipo

laptop, um computador do tipo tablet, um PDA, um telefone inteligente, ou semelhantes. O computador 120 pode ser um dispositivo IoT e/ou pode conter funcionalidade para manipular uma rede/grupo de IoT, como a rede/grupo de dispositivos de IoT 110 a 118.

[0039] O ponto de acesso 125 pode ser conectado à Internet 175 por meio de, por exemplo, um sistema de comunicação óptico, como um FiOS, um modem a cabo, um modem de linha de assinante digital (DSL), ou semelhantes. O ponto de acesso 125 pode se comunicar com os dispositivos de IoT 110 a 120 e com a Internet 175 com o uso dos protocolos-padrão de internet (por exemplo, TCP/IP).

[0040] Em referência à Figura 1A, um servidor de IoT 170 é mostrado com conectado à Internet 175. O servidor de IoT 170 pode ser implantado como uma pluralidade de servidores estruturalmente separados ou, alternativamente, pode corresponder a um único servidor. Em um aspecto, o servidor de IoT 170 é opcional (conforme indicado pelas linhas pontilhadas), e o grupo de dispositivos de IoT 110 a 120 podem ser uma rede (P2P) ponto a ponto. Nesse caso, os dispositivos de IoT 110 a 120 podem se comunicar um com o outro diretamente através da interface aérea 108 e/ou da conexão cabeada direta 109. Alternativa ou adicionalmente, alguns ou todos os dispositivos de IoT 110 a 120 podem ser configurados com uma interface de comunicação independente da interface aérea 108 e da conexão cabeada direta 109. Por exemplo, caso a interface aérea 108 corresponda a uma interface Wi-Fi, um ou mais dentre os dispositivos de IoT 110 a 120

podem ter interfaces de Bluetooth ou de NFC para se comunicarem diretamente uma à outra ou a dispositivos habilitados por Bluetooth ou NFC.

[0041] Em uma rede ponto a ponto, esquemas de detecção de serviço podem difundir a presença de nós, as capacidades dos mesmos e a afiliações de grupo. Os dispositivos ponto a ponto podem estabelecer associações e interações subsequentes com base nessas informações.

[0042] De acordo com um aspecto da revelação, a Figura 1B ilustra uma arquitetura de alto nível de outro sistema de comunicações sem fio 100B que contém uma pluralidade de dispositivos de IoT. Em geral, o sistema de comunicações sem fio 100B mostrado na Figura 1B pode incluir vários componentes que são iguais e/ou substancialmente semelhantes ao sistema de comunicações sem fio 100A mostrados na Figura 1A, que foi descrito em detalhes adicionais acima (por exemplo, vários dispositivos de IoT 110 a 120, incluindo a televisão 110, a unidade de condicionamento de ar externa 112, o termostato 114, o refrigerador 116 e a lavadora e a secadora 118, que são configurados para se comunicarem com o ponto de acesso 125 através da interface aérea 108 e/ou da conexão cabeada direta 109, o computador 120 que se conecta diretamente à Internet 175 e/ou se conecta à Internet 175 através do ponto de acesso 125 e do servidor de IoT 170 acessível por meio da Internet 175, etc.). Como tal, para propósitos de brevidade e facilitação da descrição, vários detalhes em relação a determinados componentes no sistema de comunicações sem fio 100B mostrados na Figura 1B podem ser omitidos no presente documento até o ponto que os mesmos

detalhes ou os detalhes semelhantes já foram fornecidos acima em relação ao sistema de comunicações sem fio 100A ilustrados na Figura 1A.

[0043] Em referência à Figura 1B, o sistema de comunicações sem fio 100B pode incluir um dispositivo supervisor 130, que pode ser denominado alternativamente de um manipulador de IoT 130 ou um dispositivo manipulador de IoT 130. Como tal, quando a descrição a seguir usar o termo "dispositivo supervisor" 130, as pessoas versadas na técnica irão observar que quaisquer referências a um manipulador de IoT, proprietário de grupo, ou terminologia semelhante pode se referir ao dispositivo supervisor 130 ou a outro componente físico ou lógico que fornece a mesma funcionalidade ou uma funcionalidade substancialmente igual.

[0044] Em uma modalidade, o dispositivo supervisor 130 pode, de modo geral, observar, monitorar, controlar ou, de outro modo, manipular os vários outros componentes no sistema de comunicações sem fio 100B. Por exemplo, o dispositivo supervisor 130 pode se comunicar com uma rede de acesso (por exemplo, ponto de acesso 125) através da interface aérea 108 e/ou de uma conexão cabeada direta 109 para monitorar ou manipular os atributos, atividades ou outros estados associados aos vários dispositivos de IoT 110 a 120 no sistema de comunicações sem fio 100B. O dispositivo supervisor 130 pode ter uma conexão cabeada ou sem fio à Internet 175 e, opcionalmente, ao servidor de IoT 170 (mostrado como uma linha pontilhada). O dispositivo supervisor 130 pode obter informações a partir da Internet 175 e/ou do servidor de

IoT 170 que podem ser usadas para monitorar ou manipular adicionalmente atributos, atividades ou outros estados associados aos vários dispositivos de IoT 110 a 120. O dispositivo supervisor 130 pode ser um dispositivo autônomo ou um dentre os dispositivos de IoT 110 a 120, como um computador 120. O dispositivo supervisor 130 pode ser um dispositivo físico ou um aplicativo de software que é executado em um dispositivo físico. O dispositivo supervisor 130 pode incluir uma interface de usuário que pode emitir informações em relação aos atributos, atividades ou outros estados monitorados associados aos dispositivos de IoT 110 a 120 e pode receber informações de entrada para controlar ou, de outro modo, manipular os atributos, atividades ou outros associados aos mesmos. Consequentemente, o dispositivo supervisor 130 pode incluir, de modo geral, vários componentes e suportar várias interfaces de comunicação cabeada ou sem fio para observar, monitorar, controlar ou, de outro modo, manipular os vários componentes no sistema de comunicações sem fio 100B.

[0045] O sistema de comunicações sem fio 100B mostrado na Figura 1B pode incluir um ou mais dispositivos de IoT passivos 105 (em contrapartida aos dispositivos de IoT ativos 110 a 120) que podem ser acoplados ao sistema de comunicações sem fio 100B, ou, de outro modo, podem ser feitos parte do mesmo. Em geral, os dispositivos de IoT passivos 105 podem incluir dispositivos com código de barras, dispositivos de Bluetooth, dispositivos de radiofrequência (RF), dispositivos com etiqueta de RFID, dispositivos infravermelhos (IR), dispositivos com etiqueta

de NFC, ou qualquer outro dispositivo adequado que possa fornecer seu identificador e atributos a outro dispositivo quando consultados através de uma interface de curto alcance. Os dispositivos de IoT ativos podem detectar, armazenar, comunicar mudanças em atributos dos dispositivos de IoT passivos, e agir de acordo as mesmas e/ou semelhantes.

[0046] Por exemplo, os dispositivos de IoT passivos 105 podem incluir uma xícara de café e um recipiente de suco de laranja que têm, cada um, uma etiqueta de ou código de barras de RFID. Um dispositivo IoT de gabinete e o dispositivo IoT 116 de refrigerador podem ter, cada um, um escâner ou leitor apropriado que podem ler a etiqueta de ou código de barras RFID para detectar quando os dispositivos de IoT passivos da xícara de café e/ou do recipiente de suco de laranja 105 foram adicionados ou removidos. Em resposta ao dispositivo IoT de gabinete detectar a remoção do dispositivo IoT passivo 105 de xícara de café e ao dispositivo IoT 116 de refrigerador detectar a remoção do recipiente de dispositivo IoT passivo de suco de laranja, o dispositivo supervisor 130 pode receber um ou mais sinais que se relacionam às atividades detectadas no dispositivo IoT de gabinete e no dispositivo IoT 116 de refrigerador. Em seguida, o dispositivo supervisor 130 pode inferir que um usuário está bebendo o suco de laranja da xícara de café e/ou gosta de beber suco de laranja de uma xícara de café.

[0047] Embora o supracitado descreva os dispositivos de IoT passivos 105 como tendo alguma forma de interface de comunicação à etiqueta de ou código de barras

RFID, os dispositivos de IoT passivos 105 podem incluir um ou mais dispositivos ou outros objetos físicos que não têm tais capacidades de comunicação. Por exemplo, determinados dispositivos de IoT podem ter mecanismos apropriados de escâner ou de leitor que podem detectar formatos, tamanhos, cores e/ou outros recursos passíveis de observação com os dispositivos de IoT passivos 105 para identificar os dispositivos de IoT passivos 105. Dessa maneira, qualquer objeto físico adequado pode se comunicar com sua identidade e atributos e pode se tornar parte do sistema de comunicações sem fio 100B e pode ser observado, monitorado, controlado ou, de outro modo, manipulado com o dispositivo supervisor 130. Além disso, os dispositivos de IoT passivos 105 podem ser acoplados ao sistema de comunicações sem fio 100A, ou fazer parte do mesmo, na Figura 1A e podem ser observados, monitorados, controlados ou, de outro modo, manipulados de maneira substancialmente semelhante.

[0048] De acordo com outro aspecto da revelação, a Figura 1C ilustra uma arquitetura de alto nível de outro sistema de comunicações sem fio 100C que contém uma pluralidade de dispositivos de IoT 110 a 118. Em geral, o sistema de comunicações sem fio 100C mostrado na Figura 1C pode incluir vários componentes que são iguais e/ou substancialmente semelhantes aos sistemas de comunicação sem fio 100A e 100B mostrados nas Figuras 1A e 1B, respectivamente, que são descritos em detalhes adicionais acima. Como tal, para propósitos de brevidade e facilitação da descrição, vários detalhes em relação a determinados componentes no sistema de comunicações sem fio 100C mostrados na Figura 1C pode ser omitido no presente

documento até o ponto em que os mesmos detalhes ou os detalhes semelhantes já foram descritos acima e relação em relação aos sistemas de comunicação sem fio 100A e 100B ilustrados nas Figuras 1A e 1B, respectivamente.

[0049] O sistema de comunicações sem fio 100C mostrado na Figura 1C ilustra comunicações ponto a ponto exemplificativas entre os dispositivos de IoT 110 a 118 e o dispositivo supervisor 130. Conforme mostrado na Figura 1C, o dispositivo supervisor 130 se comunica com cada um dos dispositivos de IoT 110 a 118 através de uma interface de supervisão de IoT. Além disso, os dispositivos de IoT 110 e 114, dispositivos de IoT 112, 114 e 116, e os dispositivos de IoT 116 e 118, se comunicam diretamente um ao outro.

[0050] Os dispositivos de IoT 110 a 118 formam um grupo de dispositivos de IoT 160. O dispositivo de grupo de IoT 160 é um grupo de dispositivos de IoT conectados localmente, como os dispositivos de IoT conectados a uma rede doméstica do usuário. Embora não mostrado, múltiplos grupos de dispositivos de IoT podem ser conectados e/ou se comunicar por meio de um SuperAgent de IoT 140 conectado à Internet 175. Em um alto nível, o dispositivo supervisor 130 manipula as comunicações intragrupo, ao passo que o SuperAgent de IoT 140 pode manipular as comunicações intergrupo. Embora mostrados como dispositivos separados, o dispositivo supervisor 130 e o SuperAgent de IoT 140 pode ser o mesmo dispositivo, ou podem residir no mesmo (por exemplo, um dispositivo autônomo ou um dispositivo IoT, como um computador 120 na Figura 1A). Alternativamente, o SuperAgent de IoT 140 pode corresponder à funcionalidade do ponto de acesso 125, ou pode incluir a mesma. Ainda como

outra alternativa, o SuperAgent de IoT 140 pode corresponder a funcionalidade de um servidor de IoT, ou incluir a mesma, como servidor de IoT 170. O SuperAgent de IoT 140 pode abranger a funcionalidade de porta de comunicação 145.

[0051] Cada dispositivo IoT 110 a 118 pode tratar o dispositivo supervisor 130 como um ponto e transmitir atualizações de atributo/esquema ao dispositivo supervisor 130. Quando um dispositivo IoT precisa se comunicar a outro dispositivo IoT, pode mesmo pode solicitar o ponteiro a esse dispositivo IoT a partir do dispositivo supervisor 130 e, em seguida, se comunicar ao dispositivo-alvo de IoT como um ponto. Os dispositivos de IoT 110 a 118 se comunicam um ao outro através de uma rede de comunicação ponto a ponto com o uso de um protocolo de mensagem de comum (CMP). Contanto que dois dispositivos de IoT sejam habilitados por CMP e conectados através de um transporte de comunicação em comum, os mesmos podem se comunicar um com o outro. Na pilha de protocolos, a camada de CMP 154 está abaixo da camada de aplicação 152 e acima da camada de transporte 156 e da camada física 158.

[0052] De acordo com outro aspecto da revelação, a Figura 1D ilustra uma arquitetura de alto nível de outro sistema de comunicações sem fio 100D que contém uma pluralidade de dispositivos de IoT 110 a 120. Em geral, o sistema de comunicações sem fio 100D mostrado na Figura 1D pode incluir vários com componentes que são iguais e/ou substancialmente semelhantes aos sistemas de comunicações sem fio 100A a 100C mostrados nas Figuras 1A a 1C, respectivamente, que foram descritos em detalhes

adicionais acima. Como tal, para propósitos de brevidade e facilitação da descrição, vários detalhes em relação a determinados componentes no sistema de comunicações sem fio 100D mostrados na Figura 1D podem ser omitidos no presente documento até o ponto que os mesmos detalhes ou os detalhes semelhantes já foram fornecidas acima em relação aos sistemas de comunicações sem fio 100A a C ilustrados nas Figuras 1A a 1C, respectivamente.

[0053] A Internet 175 é um "recurso" que pode ser regulado com o uso do conteúdo da IoT. Entretanto, a Internet 175 é apenas um exemplo de um recurso que é regulado e qualquer recurso pode ser regulado com o uso do conceito da IoT. Outros recursos que podem ser regulados incluem, porém sem limitação, eletricidade, gás, armazenamento, segurança e semelhantes. Um dispositivo IoT pode ser conectado ao recurso e, desse modo, pode regular o mesmo, ou o recurso pode ser regulado através da Internet 175. A Figura 1D ilustra diversos recursos 180, como gás natural, gasolina, água quente e eletricidade, em que os recursos 180 podem ser regulados além da Internet 175, e/ou através da mesma.

[0054] Os dispositivos de IoT podem se comunicar um com o outro para regular o uso dos mesmos de um recurso 180. Por exemplo, os dispositivos de IoT, como uma torradeira, um computador e um secador de cabelo podem se comunicar um com o outro através de uma interface de comunicação por Bluetooth a fim de regular o uso de eletricidade dos mesmos (o recurso 180). Como outro exemplo, os dispositivos de IoT, como um computador do tipo desktop, um telefone e um computador do tipo tablet pode se

comunicar através de uma interface de comunicação Wi-Fi para regular o acesso dos mesmos à Internet 175 (o recurso 180). Ainda como outro exemplo, os dispositivos de IoT, como um fogão, uma secadora de roupas e um aquecedor de água podem se comunicar através de uma interface de comunicação Wi-Fi para regular o uso de gás dos mesmos. Alternativa ou adicionalmente, cada dispositivo IoT pode ser conectado a um servidor de IoT, como um servidor de IoT 170, que tem lógica para regular o uso do recurso 180 dos mesmos com base nas informações recebidas a partir dos dispositivos de IoT.

[0055] De acordo com outro aspecto da revelação, a Figura 1E ilustra uma arquitetura de alto nível de outro sistema de comunicações sem fio 100E que contém uma pluralidade de dispositivos de IoT. Em geral, o sistema de comunicações sem fio 100E mostrado na Figura 1E pode incluir vários com componentes que são iguais e/ou substancialmente semelhantes aos sistemas de comunicações sem fio 100A a D mostrados nas Figuras 1A a 1D, respectivamente, que foram descritos em detalhes adicionais acima. Como tal, para propósitos de brevidade e facilitação da descrição, vários detalhes em relação a determinados componentes no sistema de comunicações sem fio 100E mostrados na Figura 1E podem ser omitidos no presente documento até o ponto que os mesmos detalhes ou os detalhes semelhantes já foram fornecidas acima em relação aos sistemas de comunicações sem fio 100A a D ilustrados nas Figuras 1A a 1D, respectivamente.

[0056] O sistema de comunicações sem fio 100E inclui dois grupos de dispositivos de IoT 160A e 160B.

Múltiplos grupos de dispositivos de IoT podem ser conectados e/ou podem se comunicar por meio de um SuperAgent de IoT conectado à Internet 175. Em um alto nível, um SuperAgent de IoT pode manipular comunicações intergrupo entre os grupos de dispositivos de IoT. Por exemplo, na Figura 1E, o dispositivo de grupo de IoT 160A inclui dispositivos de IoT 116A, 122 A e 124A e um SuperAgent de IoT 140A, ao passo que o dispositivo de grupo de IoT 160B inclui os dispositivos de IoT 116B, 122B e 124B e um SuperAgent de IoT 140B. Como tal, os SuperAgents de IoT 140A e 140B podem se conectar à Internet 175 e se comunicar um com o outro através da Internet 175 e/ou se comunicar um com o outro diretamente para facilitar a comunicação entre os grupos de dispositivos de IoT 160A e 160B. Além disso, embora a Figura 1E ilustre dois grupos de dispositivos de IoT 160A e 160B em comunicação um com o outro por meio dos SuperAgents de IoT 140A e 140B, as pessoas versadas na técnica irão observar que qualquer número de grupos de dispositivos de IoT pode se comunicar adequadamente um com o outro com o uso de SuperAgents de IoT.

[0057] A Figura 2A ilustra um exemplo de alto nível de um dispositivo IoT 200A em conformidade com aspectos da revelação. O dispositivo IoT 200A pode corresponder a qualquer um dos dispositivos de IoT 110 a 120, e pode corresponder adicionalmente ao dispositivo supervisor 130 e/ou à porta de comunicação 145 quando a funcionalidade do dispositivo supervisor 130 e a porta de comunicação 145 estiverem incorporadas em um dispositivo IoT (por exemplo, o computador 120). Embora as aparências

externas e/ou componentes internos possam diferir substancialmente entre os dispositivos de IoT, a maioria dos dispositivos de IoT terá algum tipo de interface de usuário que pode compreender um visor e um meio para entrada de usuário. Os dispositivos de IoT sem uma interface de usuário podem ser comunicados remotamente a uma rede cabeada ou sem fio, ou através da mesma, como uma interface aérea 108 nas Figuras 1A a 1B.

[0058] Conforme mostrado na Figura 2A, em uma configuração exemplificativa para o dispositivo IoT 200A, um invólucro externo do dispositivo IoT 200A podem ser configurados com um visor 226, um botão de potência 222 e dois botões de controle 224A e 224B, dentre outros componentes, conforme é conhecido na técnica. O visor 226 pode ser um visor com tela sensível ao toque, nesse caso, os botões de controle 224A e 224B podem não ser necessários. Embora não mostrado explicitamente como parte do dispositivo IoT 200A, o dispositivo IoT 200A pode incluir uma ou mais antenas externas e/ou uma ou mais antenas integradas que são integradas no interior do invólucro externo do, incluindo, porém sem limitação, antenas WiFi, antenas de celular, antenas de sistema de posicionamento por meio de satélite (SPS) (por exemplo, antenas de sistema de posicionamento global (GPS)), e assim por diante.

[0059] Embora os componentes internos dos dispositivos de IoT, como o dispositivo IoT 200A, possam ser incorporados com diferentes configurações de hardware, uma configuração básica de alto nível para componentes de hardware internos é mostrada como uma plataforma 202 na

Figura 2A. A plataforma 202 pode receber e executar aplicativos, dados e/ou comandos de software transmitidos através de uma rede interface, como interface aérea 108 nas Figuras 1A a 1B e/ou uma interface cabeada. A plataforma 202 também pode executar independentemente aplicativos. A plataforma 202 pode incluir um ou mais transceptores 206 configurados para comunicação cabeada e/ou sem fio (por exemplo, um transceptor Wi-Fi, um transceptor Bluetooth, um transceptor de celular, um transceptor a satélite, um receptor de GPS ou SPS, etc.) acoplado de maneira operacional a um ou mais processadores 208, como um microcontrolador, microprocessador, circuito integrado de aplicação específica, processador de sinal digital (DSP), circuito de lógica programável ou outro dispositivo de processamento de dados, que serão denominados em geral de processador 208. O processador 208 pode executar instrução de programação de aplicativo dentro de uma memória 212 do dispositivo IoT 200A. A memória 212 pode incluir uma ou mais dentre memória de apenas leitura (ROM), memória de acesso aleatório (RAM), ROM programável eletricamente apagável (EEPROM), cartões flash, ou qualquer memória comum a plataformas de computador. Uma ou mais interfaces de entrada/saída (E/S) 214 podem ser configuradas para permitir que o processador 208 se comunique com vários dispositivos de E/S, e controle a partir dos mesmos, como o visor 226, o botão de potência 222, os botões de controle 224A e 224B, conforme ilustrado, e quaisquer outros dispositivos, como sensores, atuadores, relés, válvulas, comutadores, e semelhantes associadas ao dispositivo IoT 200A.

[0060] Consequentemente, um aspecto da revelação pode incluir um dispositivo IoT (por exemplo, dispositivo IoT 200A) que inclui a capacidade para realizar as funções descritas no presente documento. Conforme será entendido pelas pessoas versadas na técnica, os vários elementos lógicos podem ser incorporados em elementos distintos, módulos de software executados em um processador (por exemplo, o processador 208) ou qualquer combinação de software e hardware para alcançar a funcionalidade revelada no presente documento. Por exemplo, o transceptor 206, o processador 208, a memória 212 e a interface de E/S podem, todos, ser usados cooperativamente para carregar, armazenar e executar as várias funções reveladas no presente documento e, desse modo, a lógica para realizar essas funções pode ser distribuída sobre vários elementos. Alternativamente, a funcionalidade pode ser incorporada em um componente distinto. Portanto, os recursos do dispositivo IoT 200A na Figura 2A devem ser considerados simplesmente como ilustrativos e a revelação não se limita aos recursos ou disposição ilustrados.

[0061] Por exemplo, quando o dispositivo IoT 200A corresponder a um dispositivo supervisor, como o dispositivo supervisor 130, configurado para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede IoT, o dispositivo IoT 200A também pode incluir um módulo de Monitor de Eventos e Gerador de Dicionário (EMDG) 210 configurado para realizar ou causar o desempenho da funcionalidade descrita no presente documento. O módulo de EMDG 210 pode ser um módulo de hardware, um módulo de software executável pelo processador 208, ou uma combinação

de hardware e software. Em uma modalidade exemplificativa, o transceptor 206 pode receber uma notificação de um evento de um dispositivo IoT na rede IoT, e o processador 208/módulo de EMDG 210, em conjunto com o transceptor 206, pode determinar um estado do dispositivo IoT antes e depois do evento. O processador 208/módulo de EMDG 210 também pode comparar os estados do dispositivo IoT, determinar um tipo de mudança de estado do evento com base na comparação, e determinar se o tipo de mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos. O processador 208/módulo de EMDG 210, em conjunto com a memória 212, pode criar uma entrada genérica com base no tipo de mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos, em que o tipo de mudança de estado associado à entrada genérica é comum a dispositivos de IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o dispositivo IoT, e a memória 212 pode armazenar, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do evento à entrada genérica.

[0062] A Figura 2B ilustra um exemplo de alto nível de um dispositivo IoT passivo 200B, em conformidade com aspectos da revelação. Em geral, o dispositivo IoT passivo 200B mostrado na Figura 2B pode incluir vários componentes que iguais ou e/ou substancialmente semelhantes ao dispositivo IoT 200A mostrado na Figura 2A que foi descrito em detalhes adicionais acima. Como tal, para propósitos de brevidade e facilitação da descrição, vários detalhes em relação a determinados componentes no dispositivo IoT passivo 200B mostrado na Figura 1B podem ser omitidos no presente documento até o ponto que os

detalhes iguais semelhantes já tenham sido fornecidos acima em relação ao dispositivo IoT 200A ilustrado na Figura 2A.

[0063] O dispositivo IoT passivo 200B mostrado na Figura 2B pode diferir, em geral, do dispositivo IoT 200A mostrado na Figura 2A pelo fato de que o dispositivo IoT passivo 200B pode não ter um processador, uma memória interna ou determinados outros componentes. Em vez disso, em uma modalidade, o dispositivo IoT passivo 200B pode incluir apenas uma interface de E/S 214 ou outro mecanismo adequado que permite que o dispositivo IoT passivo 200B seja observado, monitorado, controlado, manipulado ou, de outro modo, conhecido dentro de uma rede IoT controlada. Por exemplo, em uma modalidade, a interface de E/S 214 associada ao dispositivo IoT passivo 200B pode incluir um código de barras, interface de Bluetooth, interface de radiofrequência (RF), etiqueta de RFID, interface de IR, interface de NFC, ou qualquer outra interface de E/S adequada que pode fornecer um identificador e atributos associados ao dispositivo IoT passivo 200B a outro dispositivo quando consultado através de uma interface de curto alcance (por exemplo, um dispositivo IoT ativo, como o dispositivo IoT 200A que pode detectar, armazenar, comunicar, ou, de outro modo, processar as informações, ou agir de acordo com as mesmas, em relação aos atributos associados ao dispositivo IoT passivo 200B).

[0064] Embora o supracitado descreva o dispositivo IoT passivo 200B como tendo alguma forma de RF, código de barras, ou outra interface de E/S 214, o dispositivo IoT passivo 200B pode compreender um dispositivo ou outro objeto físico que não tem tal

interface de E/S 214. Por exemplo, determinados dispositivos de IoT podem ter mecanismos apropriados de escâner ou de leitor que podem detectar formatos, tamanhos, cores e/ou outros recursos passíveis de observação com o dispositivo IoT passivo 200B para identificar o dispositivo IoT passivo 200B. Dessa maneira, qualquer objeto físico adequado pode comunicar sua identidade e atributos e pode ser observado, monitorado, controlado, ou, de outro modo, manipulado dentro de uma rede IoT controlada.

[0065] A Figura 3 ilustra um dispositivo de comunicação 300 que inclui lógica configurada para realizar funcionalidade. O dispositivo de comunicação 300 pode corresponder a qualquer uma dentre os dispositivos de comunicação observados acima, incluindo, porém sem limitação, os dispositivos de IoT 110 a 120, o dispositivo IoT 200A, quaisquer componentes acoplados à Internet 175 (por exemplo, o servidor de IoT 170), e assim por diante. Desse modo, o dispositivo de comunicação 300 pode corresponder a qualquer dispositivo eletrônico que é configurado para se comunicar com (ou facilitar a comunicação com) uma ou mais outras entidades através dos sistemas de comunicações sem fio 100A a 100D das Figuras 1A a 1D.

[0066] Em referência à Figura 3, o dispositivo de comunicação 300 inclui lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305. Em um exemplo, caso o dispositivo de comunicação 300 corresponda a um dispositivo de comunicações sem fio (por exemplo, dispositivo IoT 200A e/ou dispositivo IoT passivo 200B), a lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 pode incluir

uma interface de comunicações sem fio (por exemplo, Bluetooth, Wi-Fi, Wi-Fi Direct, Direct de Evolução a Longo Prazo (LTE), etc.) como um transceptor sem fio e hardware associado (por exemplo, uma antena de RF, um MODEM, um modulador e/ou demodulador, etc.). Em outro exemplo, a lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 pode corresponder a uma interface de comunicações com fio (por exemplo, uma conexão em série, uma conexão USB ou Firewire, uma conexão por Ethernet através da qual a Internet 175 pode ser acessada, etc.). Desse modo, caso o dispositivo de comunicação 300 corresponda a algum tipo de servidor com base em rede (por exemplo, o servidor de IoT 170, etc.), a lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 pode corresponder a uma placa de Ethernet, em um exemplo, que conecta o servidor com base em rede a outras entidades de comunicação através de um protocolo de Ethernet. Em um exemplo adicional, a lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 pode incluir hardware sensorial ou de medição através do qual o dispositivo de comunicação 300 pode monitorar o próprio ambiente local (por exemplo, um acelerômetro, um sensor de temperatura, um sensor de iluminação, uma antena para monitorar sinais de RF local, etc.). A lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 também pode incluir software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 realize sua função (ou funções) de recebimento e/ou transmissão. Entretanto, a lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 não corresponde somente a software, e a lógica

configurada para receber e/ou transmitir informações 305 depende, pelo menos em parte, de hardware para alcançar a própria funcionalidade.

[0067] Em referência à Figura 3, o dispositivo de comunicação 300 inclui adicionalmente a lógica configurada para processar informações 310. Em um exemplo, a lógica configurada para processar informações 310 pode incluir pelo menos um processador. Exemplos de implantações do tipo de processamento que podem ser realizadas pela lógica configurada para processar informações 310 incluem, mas não se limitam a, realizar determinações, estabelecer conexões, fazer seleções entre diferentes opções de informações, realizar avaliações relacionadas a dados, interagir com sensores acoplados ao dispositivo de comunicação 300 para realizar operações de medição, converter informações de um formato para outro (por exemplo, entre diferentes protocolos tal como .wmv para .avi, etc.) e assim por diante. O processador incluído na lógica configurada para processar informações 310 pode corresponder a um processador para propósitos gerais, um DSP, um ASIC, uma matriz de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, lógica de transistor ou porta distinta, componentes de hardware distintos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas no presente documento. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, porém alternativamente, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. 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). A lógica configurada para processar informações 310 também pode incluir um software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada processe informações 310 para realizar sua função (ou funções) de processamento. Entretanto, a lógica configurada para processar informações 310 não corresponde somente a software, e a lógica configurada para processar informações 310 depende, pelo menos em parte, de hardware para alcançar a própria funcionalidade.

[0068] Em referência à Figura 3, o dispositivo de comunicação 300 inclui adicionalmente uma lógica configurada para armazenar informações 315. Em um exemplo, a lógica configurada para armazenar informações 315 pode incluir pelo menos uma memória não transitória e hardware associado (por exemplo, um controlador de memória, etc.). Por exemplo, a memória não transitória incluída na lógica configurada para armazenar informações 315 pode corresponder à memória RAM, à memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, cadastradores, disco rígido, a um disco removível, a um CD-ROM ou a qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido na técnica. A lógica configurada para armazenar informações 315 também pode incluir software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada para armazenar informações 315 realize sua função (ou funções) de armazenamento. Entretanto, a lógica configurada para

armazenar informações 315 não corresponde somente a software, e a lógica configurada para armazenar informações 315 depende, pelo menos em parte, de hardware para alcançar a própria funcionalidade.

[0069] Quando o dispositivo de comunicação 300 corresponder a um dispositivo supervisor, como o dispositivo supervisor 130, configurado para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede IoT, a lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 pode receber uma notificação de um evento de um dispositivo IoT na rede IoT, e a lógica configurada para processar informações 310, em conjunto com a lógica configurado para receber e/ou transmitir informações 305, pode determinar um estado do dispositivo IoT antes e depois do evento. A lógica configurada para processar informações 310 também pode comparar os estados do dispositivo IoT, determinar um tipo de mudança de estado do evento com base na comparação, e determinar se o tipo de mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos. A lógica configurada para processar informações 310, em conjunto com a lógica configurado para armazenar informações 315, pode criar uma entrada genérica com base no tipo de mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos, em que o tipo de mudança de estado associado à entrada genérica é comum a dispositivos de IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o dispositivo IoT, e a lógica configurada para armazenar informações 315 pode armazenar, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do evento à entrada genérica.

[0070] Em referência à Figura 3, o dispositivo de comunicação 300 inclui adicionalmente, opcionalmente, uma lógica configurada para apresentar informações 320. Em um exemplo, a lógica configurada para apresentar informações 320 pode incluir pelo menos um dispositivo de saída e hardware associado. Por exemplo, o dispositivo de saída pode incluir um dispositivo de saída de vídeo (por exemplo, uma tela de exibição, uma porta que pode transportar informações de vídeo, tal como USB, HDMI, etc.), um dispositivo de saída de áudio (por exemplo, alto-falantes, uma porta que pode transportar informações de áudio tal como uma tomada de microfone, USB, HDMI, etc.), um dispositivo de vibração e/ou qualquer outro dispositivo através do qual informações podem ser formatadas para saída ou, de fato, emitidas por um usuário ou operador do dispositivo de comunicação 300. Por exemplo, caso o dispositivo de comunicação 300 corresponda ao dispositivo IoT 200A, conforme mostrado na Figura 2A, e/ou ao dispositivo IoT passivo 200B, conforme mostrado na Figura 2B, a lógica configurada para apresentar informações 320 pode incluir o visor 226. Em um exemplo adicional, a lógica configurada para apresentar informações 320 pode ser omitida para determinados dispositivos de comunicação, como dispositivos de comunicação em rede que não têm um usuário local (por exemplo, comutadores ou roteadores de rede, servidores remotos). A lógica configurada para apresentar informações 320 também pode incluir um software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada para apresentar informações 320 realize sua função (ou funções) de apresentação. Entretanto, a lógica

configurada para apresentar informações 320 não corresponde somente ao software, e a lógica configurada para apresentar informações 320 depende, pelo menos em parte, de hardware para alcançar a própria funcionalidade.

[0071] Em referência à Figura 3, o dispositivo de comunicação 300 ainda inclui, opcionalmente, uma lógica configurada para receber entrada de usuário local 325. Em um exemplo, a lógica configurada para receber a entrada de usuário local 325 pode incluir pelo menos um dispositivo de entrada de usuário e hardware associado. Por exemplo, o dispositivo de entrada de usuário pode incluir botões, um visor de tela sensível ao toque, um teclado, uma câmera, um dispositivo de entrada de áudio (por exemplo, um microfone ou uma porta que pode transportar informações de áudio tal como uma tomada de microfone, etc.), e/ou qualquer outro dispositivo através do qual informações podem ser recebidas de um usuário ou operador do dispositivo de comunicação 300. Por exemplo, caso o dispositivo de comunicação 300 corresponda ao dispositivo IoT 200A, conforme mostrado na Figura 2A e/ou ao dispositivo IoT passivo 200B, conforme mostrado na Figura 2B, a lógica configurada para receber uma entrada de usuário local 325 pode incluir os botões de potência 222, os botões de controle 224A e 224B, e o visor 226 (caso seja uma tela sensível ao toque), etc. Em um exemplo adicional, a lógica configurada para receber uma entrada de usuário local 325 pode ser omitida para determinados dispositivos de comunicação, como a rede dispositivos de comunicação que não têm um usuário local (por exemplo, comutadores ou roteadores de rede, servidores remotos, etc.). A lógica configurada para receber entrada

de usuário local 325 também pode incluir software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada para receber entrada de usuário local 325 realize sua função (ou funções) de recebimento de entrada. No entanto, a lógica configurada para receber entrada de usuário local 325 não corresponde somente a software, e a lógica configurada para receber entrada de usuário local 325 depende, pelo menos em parte, de hardware para alcançar a própria funcionalidade.

[0072] Em referência à Figura 3, embora as lógicas configuradas de 305 a 325 sejam mostradas como blocos separados ou distintos na Figura 3, será entendido que o hardware e/ou software através do qual a respectiva lógica configurada realiza sua funcionalidade pode se sobrepor em parte. Por exemplo, qualquer software usado para facilitar a funcionalidade das lógicas configuradas de 305 a 325 pode ser armazenado na memória não transitória associada à lógica configurada para armazenar informações 315, de modo que cada uma das lógicas configuradas de 305 a 325 realize a própria funcionalidade (isto é, nesse caso, execução de software) com base, em parte, na operação de software armazenada pela lógica configurada para armazenar informações 315. Da mesma forma, o hardware que é diretamente associado a uma das lógicas configuradas pode ser emprestado ou usado por outras lógicas configuradas ocasionalmente. Por exemplo, o processador da lógica configurada para processar informações 310 pode formatar dados em um formato apropriado antes de serem transmitidos pela lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305, de modo que a lógica configurada para

receber e/ou transmitir informações 305 realize sua funcionalidade (isto é, nesse caso, transmissão de dados) com base, em parte, na operação de hardware (isto é, o processador) associado à lógica configurada para processar informações 310.

[0073] Em geral, a menos que declarado explicitamente de outro modo, a frase "lógica configurada para", conforme usada por toda esta revelação, se destina a invocar um aspecto que é pelo menos parcialmente implantado com hardware, e não se destina a mapear para implantações somente de software que são independentes de hardware. Além disso, será entendido que a lógica configurada ou "lógica configurada para" nos vários blocos não são limitadas às portas lógicas específicas ou elementos, porém se referem, em geral, à capacidade de realizar a funcionalidade descrita no presente documento (ou através de hardware ou uma combinação de hardware e software). Desse modo, as lógicas configuradas ou a "lógica configurada para", conforme ilustrado nos vários blocos, não são necessariamente implantadas como portas lógicas ou elementos lógicos, apesar de compartilhar a palavra "lógica". Outras interações ou cooperação entre a lógica nos vários blocos ficarão evidentes para uma pessoa de conhecimento comum na técnica a partir de uma revisão das modalidades descritas abaixo em detalhes adicionais.

[0074] As várias modalidades podem ser implantadas em qualquer dentre uma variedade de dispositivos servidores comercialmente disponíveis, como o servidor 400 ilustrado na Figura 4. Em um exemplo, o servidor 400 pode corresponder a um exemplo de configuração

do dispositivo supervisor 130 ou do servidor de IoT 170 descrito acima. Na Figura 4, o servidor 400 inclui um processador 401 acoplado à memória volátil 402 e uma memória não volátil de grande capacidade, como uma unidade de disco 403. O servidor 400 também pode incluir uma unidade de disquete, unidade de disco compacto (CD) ou DVD 406 acoplada ao processador 401. O servidor 400 também pode incluir portas de acesso à rede 404 acopladas ao processador 401 para estabelecer conexões de dados com uma rede 407, como uma rede de área local acoplada a outros computadores e servidores de sistema de difusão ou à Internet.

[0075] Quando o servidor 400 for configurado para gerar automaticamente um dicionário de eventos para um protocolo de comunicação interdispositivo em uma rede IoT, o servidor 400 também pode incluir um módulo de EMDG 410 configurado para realizar ou causar o desempenho de funcionalidade descrita no presente documento. O módulo de EMDG 410 pode ser um módulo de hardware, um módulo de software executável, ou uma combinação de hardware e software. Em uma modalidade exemplificativa, as portas de acesso à rede 404 podem receber uma notificação de um evento de um dispositivo IoT na rede IoT, e o processador 401/módulo de EMDG 410, em conjunto com as portas de acesso à rede 404, pode determinar um estado do dispositivo IoT antes e depois do evento. O processador 401/módulo de EMDG 410 também pode comparar os estados do dispositivo IoT, determinar um tipo de mudança de estado do evento com base na comparação, e determinar se o tipo de mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos.

O processador 401/módulo de EMDG 410, em conjunto com a unidade de disco 403, pode criar uma entrada genérica com base no tipo de mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos, em que o tipo de mudança de estado associado à entrada genérica é comum a dispositivos de IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o dispositivo IoT, e a unidade de disco 403 pode armazenar, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do evento à entrada genérica.

[0076] Em contexto com a Figura 3, será entendido que o servidor 400 da Figura 4 ilustra uma implantação exemplificativa do dispositivo de comunicação 300, pelo qual a lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 corresponde às portas de acesso à rede 404 usadas pelo servidor 400 para se comunicar com a rede 407, a lógica configurada para processar informações 310 corresponde ao processador 401 e, quando o módulo de EMDG 410 for um módulo de hardware, o módulo de EMDG 410 e a lógica configurada para armazenar informações 315 corresponde a qualquer combinação da memória volátil 402, da unidade de disco magnético 403, da unidade de disco óptico 406, e, quando o módulo de EMDG 410 for um módulo de software executável, do módulo de EMDG 410. A lógica opcional configurada para apresentar informações 320 e a lógica opcional configurada para receber entrada de usuário local 325 não são mostradas explicitamente na Figura 4 e podem ou não ser incluídas na mesma. Dessa forma, a Figura 4 ajudar a demonstrar que o dispositivo de comunicação 300 pode ser implantado como um servidor, além de uma implantação de dispositivo IoT, conforme na Figura 2A.

[0077] Em geral, um equipamento de usuário (UE), como telefones, computadores do tipo tablet, computadores do tipo laptop e desktop, determinados veículos, etc., podem ser configurados para se conectar entre si ou localmente (por exemplo, Bluetooth, local Wi-Fi, etc.) ou remotamente (por exemplo, através de redes de celular, através da Internet, etc.). Além disso, determinados UEs também podem suportar a comunicação ponto a ponto (P2P) com base em proximidade com o uso de determinadas tecnologias de rede sem fio (por exemplo, Wi-Fi, Bluetooth, Wi-Fi Direct, etc.), que permitem que os dispositivos realizem uma conexão um-para-um ou se conectem simultaneamente a um grupo que inclui diversos dispositivos de modo a se comunicarem, de forma direta, um com o outro. Para tal finalidade, a Figura 5 ilustra uma rede de comunicação sem fio ou WAN 500 exemplificativa que pode suportar serviços P2P detectáveis. Por exemplo, em uma modalidade, a rede de comunicação sem fio 500 pode compreender uma rede de LTE ou outra WAN adequada que inclui várias estações base 510 e outras entidades de rede. Para propósitos de simplicidade, somente três estações base 510a, 510b e 510c, um controlador de rede 530, e um servidor de Protocolo de Configuração Dinâmica de Endereços de Rede (DHCP) 540 são mostrados na Figura 5. Uma estação-base 510 pode ser uma entidade que se comunica com dispositivos 520, e também pode ser chamada de um nó B, um nó B evoluído (eNB), um ponto de acesso, etc. Cada estação-base 510 pode fornecer cobertura de comunicação para uma área geográfica específica e pode suportar comunicação para os dispositivos 520 localizados dentro da área de

cobertura. A fim de aprimorar a capacidade de rede, a área de cobertura geral de uma estação-base 510 pode ser particionada em múltiplas (por exemplo, três) áreas menores, em que cada área menor pode ser servida por uma estação-base 510 respectiva. Em 3GPP, o termo "célula" pode se referir a uma área de cobertura de uma estação-base 510 e/ou um subsistema de estação-base 510 que serve essa área de cobertura, dependendo do contexto em que o termo é usado. Em 3GPP2, o termo "setor" ou "setor de célula" pode se referir a uma área de cobertura de uma estação-base 510 e/ou uma estação-base 510 que serve essa área de cobertura. Por uma questão de clareza, o conceito de 3GPP de "célula" pode ser usado na descrição no presente documento.

[0078] Uma estação-base 510 pode fornecer cobertura de comunicação para uma macro célula, uma Pico célula, uma femto célula, e/ou outros tipos de célula. Uma macro célula pode cobrir uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, diversos quilômetros em raio) e pode permitir acesso irrestrito pelos dispositivos 520 com assinatura de serviço. Uma Pico célula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena e pode permitir acesso irrestrito pelos dispositivos 520 com assinatura de serviço. Uma femto célula pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena (por exemplo, uma residência) e pode permitir acesso restrito pelos dispositivos 520 que têm associação com a femto célula (por exemplo, dispositivos 520 em um grupo fechado de assinantes (CSG)). No exemplo mostrado na Figura 5, a rede de comunicação sem fio 500 inclui macro estações base 510a, 510b e 510c para macro células, a rede de comunicação sem fio 500 também pode

incluir pico estações base 510 para pico células e/ou estações base iniciais 510 para femto células (não mostradas na Figura 5).

[0079] O controlador de rede 530 pode se acoplar a um conjunto de estações base 510 e pode fornecer coordenação e controle para essas estações base 510. O controlador de rede 530 pode ser uma entidade de rede única ou uma coleção de entidades de rede que podem se comunicar com as estações base através de um retorno. As estações base 510 também podem se comunicar uma com a outra, por exemplo, diretamente ou indiretamente através de retorno de linha ou sem fio. O servidor de DHCP 540 pode suportar comunicação P2P, conforme descrito abaixo. O servidor de DHCP 540 pode ser parte da rede de comunicação sem fio 500, externo à rede de comunicação sem fio 500, seguir através de compartilhamento de conexão com a Internet (ICS), ou qualquer combinação adequada dos mesmos. O servidor de DHCP 540 pode ser uma entidade separada (por exemplo, conforme mostrado na Figura 5) ou pode ser parte de uma estação-base 510, do controlador de rede 530 ou de alguma outra entidade. De todo modo, o servidor de DHCP 540 pode ser alcançável pelos dispositivos 520 que desejam se comunicar ponto a ponto.

[0080] Os dispositivos 520 podem ser dispersados por toda a rede de comunicação sem fio 500, e cada dispositivo 520 pode ser estacionário ou móvel. Um dispositivo 520 também pode ser chamado de um nó, equipamento de usuário (UE), uma estação, uma estação móvel, um terminal, um terminal de acesso, uma unidade de assinante, etc. Um dispositivo 520 pode ser um telefone

celular, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo sem fio de comunicação, um dispositivo manual, um computador do tipo laptop, um telefone sem fio, uma estação de laço local sem fio (WLL), um telefone inteligente, um computador do tipo netbook, um computador do tipo smartbook, um computador do tipo tablet, etc. Um dispositivo 520 pode se comunicar com estações base 510 na rede de comunicação sem fio 500 e pode se comunicar adicionalmente ponto a ponto com outros dispositivos 520. Por exemplo, conforme mostrado na Figura 5, os dispositivos 520a e 520b podem se comunicar ponto a ponto, os dispositivos 520c e 520d podem se comunicar ponto a ponto, os dispositivos 520e e 520f podem se comunicar ponto a ponto e os dispositivos 520g, 520h, e 520i podem se comunicar ponto a ponto, ao passo que os dispositivos 520 restantes podem se comunicar com as estações base 510. Conforme mostrado adicionalmente na Figura 5, os dispositivos 520a, 520d, 520f e 520h também podem se comunicar com estações base 510, por exemplo, quando não engatados em comunicação P2P ou, possivelmente, de forma concomitante com a comunicação P2P.

[0081] Na descrição no presente documento, comunicação WAN pode se referir a comunicação entre um dispositivo 520 e uma estação-base 510 na rede de comunicação sem fio 500, por exemplo, para uma chamada com uma entidade remota tal como outro dispositivo 520. Um dispositivo WAN é um dispositivo 520 que está interessado ou engajado em comunicação WAN. Comunicação P2P se refere a comunicação direta entre dois ou mais dispositivos 520, sem passar por qualquer estação-base 510. Um dispositivo P2P é

um dispositivo 520 que está interessado ou engajado em comunicação P2P, por exemplo, um dispositivo 520 que tem dados de tráfego para outro dispositivo 520 em proximidade com o dispositivo P2P. Dois dispositivos podem ser considerados por serem em proximidade um ao outro, por exemplo, caso cada dispositivo 520 possa detectar o outro dispositivo 520. Em geral, um dispositivo 520 pode se comunicar com outro dispositivo 520 tanto diretamente para comunicação P2P como através de pelo menos uma estação-base 510 para comunicação WAN.

[0082] Em uma modalidade, a comunicação direta entre dispositivos 520 pode ser organizada em grupos P2P. Mais particularmente, um grupo P2P geralmente se refere a um grupo de dois ou mais dispositivos 520 interessados ou engajados em comunicação P2P e um enlace P2P se refere a um enlace de comunicação para um grupo P2P. Além disso, em uma modalidade, um grupo P2P pode incluir um dispositivo 520 designado um proprietário de grupo P2P (ou um servidor P2P) e um ou mais dispositivos 520 designados clientes P2P que são servidos pelo proprietário de grupo P2P. O proprietário de grupo P2P pode realizar determinadas funções de administração, tais como trocar sinalização com um WAN, coordenar a transmissão de dados entre o proprietário de grupo P2P e clientes P2P, etc. Por exemplo, conforme mostrado na Figura 5, um primeiro grupo P2P inclui os dispositivos 520a e 520b sob a cobertura da estação-base 510a, um segundo grupo P2P inclui os dispositivos 520c e 520d sob a cobertura da estação-base 510b, um terceiro grupo P2P inclui os dispositivos 520e e 520f sob a cobertura de diferentes estações base 510b e 510c e um

quarto grupo P2P inclui os dispositivos 520g, 520h e 520i sob a cobertura da estação-base 510c. Os dispositivos 520a, 520d, 520f, e 520h podem ser proprietários de grupo P2P para seus respectivos grupos P2P e os dispositivos 520b, 520c, 520e, 520g, e 520i podem ser clientes P2P em seus respectivos grupos P2P. Os outros dispositivos 520 na Figura 5 podem estar engajados em comunicação WAN.

[0083] Em uma modalidade, comunicação P2P pode ocorrer somente dentro de um grupo P2P, e pode ocorrer adicionalmente somente entre o proprietário de grupo P2P e os clientes P2P associados ao mesmo. Por exemplo, caso dois clientes P2P dentro do mesmo grupo P2P (por exemplo, dispositivos 520g e 520i) desejem trocar informações, um dos clientes P2P pode enviar as informações para o proprietário de grupo P2P (por exemplo, dispositivo 520h) e o proprietário de grupo P2P pode, então, repassar as transmissões para o outro cliente P2P. Em uma modalidade, um dispositivo 520 específico pode pertencer a múltiplos grupos P2P, e pode se comportar tanto como um proprietário de grupo P2P como um cliente P2P em cada grupo P2P. Além disso, em uma modalidade, um cliente P2P específico pode pertencer a somente um grupo P2P ou pertencer a um grupo P2P múltiplo e se comunicar com dispositivos 520 em qualquer dos múltiplos grupos P2P em qualquer momento específico. Em geral, a comunicação pode ser facilitada através de transmissões no enlace descendente e enlace ascendente. Para comunicação WAN, o enlace descendente (ou enlace direto) se refere ao enlace de comunicação de estações base 510 para dispositivos 520, e o enlace ascendente (ou enlace reverso) se refere ao enlace de

comunicação de dispositivos 520 para estações base 510. Para comunicação P2P, o enlace P2P descendente se refere ao enlace de comunicação de proprietários de grupo P2P para clientes P2P, e o enlace P2P ascendente se refere ao enlace de comunicação de clientes P2P para proprietários de grupo P2P. Em determinadas modalidades, em vez de usar as tecnologias WAN para se comunicar por meio de P2P, dois ou mais dispositivos podem formar grupos P2P menores e podem se comunicar por meio de P2P em uma rede sem fio de área local (WLAN) com o uso de tecnologias tais como Wi-Fi, Bluetooth ou Wi-Fi Direct. Por exemplo, comunicação P2P com o uso de Wi-Fi, Bluetooth, Wi-Fi Direct ou outras tecnologias WLAN pode permitir comunicação P2P entre dois ou mais telefones móveis, consoles de jogo, computadores do tipo laptop ou outras entidades de comunicação adequadas.

[0084] De acordo com um aspecto da revelação, a Figura 6 ilustra um ambiente exemplificativo 600 em que os serviços P2P detectáveis podem ser usados para estabelecer um barramento distribuído com base em proximidade 625 sobre o qual vários dispositivos 610, 630, 640 podem se comunicar. Por exemplo, em uma modalidade, comunicações entre aplicativos e semelhantes, em uma única plataforma, podem ser facilitadas com o uso de um quadro de protocolo de comunicação entre processos (IPC) pelo barramento distribuído 625, que pode compreender um barramento de software usado para permitir comunicações entre aplicativos em um ambiente de computação em rede em que aplicativos se cadastram com o barramento distribuído 625 para oferecer serviços para outros aplicativos e outros aplicativos consultam o barramento distribuído 625 por

informações sobre aplicativos cadastrados. Tal protocolo pode fornecer notificações assíncronas e chamadas de procedimento remoto (RPCs) em que mensagens de sinal (por exemplo, notificações) podem ser ponto a ponto ou de difundidas, as mensagens de chamada de método (por exemplo, RPCs) podem ser síncronas ou assíncronas, e o barramento distribuído 625 (por exemplo, um processo de barramento do tipo "daemon") pode lidar com roteamento de mensagens entre os vários dispositivos 610, 630, 640.

[0085] Em uma modalidade, o barramento distribuído 625 pode ser suportado por uma variedade de protocolos de transporte (por exemplo, Bluetooth, TCP/IP, Wi-Fi, CDMA, GPRS, UMTS, etc.). Por exemplo, de acordo com um aspecto, um primeiro dispositivo 610 pode incluir um nó de barramento distribuído 612 e um ou mais pontos de extremidade locais 614, em que o nó de barramento distribuído 612 pode facilitar comunicações entre pontos de extremidade locais 614 associados ao primeiro dispositivo 610 e pontos de extremidade locais 634 e 644 associados a um segundo dispositivo 630 e um terceiro dispositivo 640 através do barramento distribuído 625 (por exemplo, através dos nós de barramento distribuído 632 e 642 no segundo dispositivo 630 e no terceiro dispositivo 640). Conforme será descrito em detalhes adicionais abaixo com referência à Figura 7, o barramento distribuído 625 pode suportar topologias de rede de múltiplos dispositivos simétricas e pode fornecer uma operação robusta na presença de falhas de dispositivo. Como tal, o barramento distribuído 625, que pode geralmente ser independente de qualquer protocolo de transporte subjacente (por exemplo, Bluetooth, TCP/IP, Wi-

Fi, etc.), pode permitir várias opções de segurança, de não seguro (por exemplo, aberto) a seguro (por exemplo, autenticado e criptografado), em que as opções de segurança podem ser usadas ao passo que facilitam conexões espontâneas dentre o primeiro dispositivo 610, o segundo dispositivo 630 e o terceiro dispositivo 640 sem intervenção quando os vários dispositivos 610, 630, 640 entram em alcance de faixa ou proximidade um ao outro.

[0086] De acordo com um aspecto da revelação, a Figura 7 ilustra uma sequência de mensagens exemplificativa 700 em que os serviços P2P detectáveis podem ser usados para estabelecer um barramento distribuído com base em proximidade através do qual um primeiro dispositivo ("Dispositivo A") 710 e um segundo dispositivo ("Dispositivo B") 730 podem se comunicar. Geralmente, o Dispositivo A 710 pode solicitar se comunicar com Dispositivo B 730, em que o Dispositivo A 710 pode incluir um ponto de extremidade local 714 (por exemplo, uma aplicação local, serviço, etc.), que pode realizar uma solicitação para se comunicar, em adição, a um nó de barramento 712 que pode assistir em facilitar tais comunicações. Adicionalmente, o Dispositivo B 730 pode incluir um ponto de extremidade local 734 com o qual o ponto de extremidade local 714 pode tentar se comunicar em adição a um nó de barramento 732 que pode assistir em facilitar comunicações entre o ponto de extremidade local 714 no Dispositivo A 710 e o ponto de extremidade local 734 no Dispositivo B 730.

[0087] Em uma modalidade, os nós de barramento 712 e 732 podem executar um mecanismo de descoberta

adequado na etapa de sequência de mensagens 754. Por exemplo, mecanismos para descobrir conexões suportadas por Bluetooth, TCP/IP, UNIX ou semelhantes podem ser usados. Na etapa de sequência de mensagens 756, o ponto de extremidade local 734 no Dispositivo A 730 pode solicitar se conectar a uma entidade, serviço, ponto de extremidade etc., disponível através de nó de barramento 732. Em uma modalidade, a solicitação pode incluir um processo solicitação e resposta entre o ponto de extremidade local 734 e o nó de barramento 732. Na etapa de sequência de mensagens 758, um barramento de mensagem distribuído pode ser formado para conectar o nó de barramento 732 ao nó de barramento 712 e, desse modo, estabelecer uma conexão P2P entre o Dispositivo A 710 e o Dispositivo B 730. Em uma modalidade, comunicações para formar o barramento distribuído entre os nós de barramento 712 e 732 podem ser facilitadas com o uso de um protocolo P2P com base em proximidade adequado (por exemplo, o quadro de software AllJoyn™ projetado para permitir interoperabilidade dentre produtos conectados e aplicativos de software de diferentes fabricantes para criar, dinamicamente, redes próximas e facilitar comunicação P2P próxima). Alternativamente, em uma modalidade, um servidor (não mostrado) pode facilitar a conexão entre os nós de barramento 712 e 732. Além disso, em uma modalidade, um mecanismo de autenticação adequado pode ser usado anterior à formação da conexão entre os nós de barramento 712 e 732 (por exemplo, autenticação SASL em que um cliente pode enviar um comando de autenticação para iniciar uma conversa de autenticação). Ainda adicionalmente, durante a etapa de sequência de mensagens

758, os nós de barramento 712 e 732 podem trocar informações sobre outros pontos de extremidade disponíveis (por exemplo, pontos de extremidade locais 644 no Dispositivo C 640 na Figura 6. Em tais modalidades, cada ponto de extremidade local que um nó de barramento mantém pode ser anunciado para outros nós de barramento, em que o anúncio pode incluir nomes únicos de ponto de extremidade, tipos de transporte, parâmetros de conexão ou outras informações adequadas.

[0088] Em uma modalidade, na etapa de sequência de mensagens 760, o nó de barramento 712 e o nó de barramento 732 podem usar informações obtidas associadas aos pontos de extremidade locais 734 e 714, respectivamente, para criar pontos de extremidade virtuais que podem representar os pontos de extremidade obtidos reais disponível através de vários nós de barramento. Em uma modalidade, o roteamento de mensagens no nó de barramento 712 pode usar pontos de extremidade virtuais e reais para entregar mensagens. Adicionalmente, pode haver um ponto de extremidade virtual local para todo ponto de extremidade que existe em dispositivos remotos (por exemplo, o Dispositivo A 710). Ainda adicionalmente, tais pontos de extremidade virtuais podem multiplexar e/ou demultiplexar mensagens enviadas pelo barramento distribuído (por exemplo, uma conexão entre o nó de barramento 712 e o nó de barramento 732). Em um aspecto, os pontos de extremidade virtuais podem receber mensagens do nó de barramento local 712 ou 732, assim como pontos de extremidade reais, e podem encaminhar mensagens pelo barramento distribuído. Como tal, os pontos de extremidade

virtuais podem encaminhar mensagens para os nós de barramento locais 712 e 732 da conexão de barramento distribuído multiplexado de ponto de extremidade. Além disso, em uma modalidade, pontos de extremidade virtuais que correspondem a pontos de extremidade virtuais em um dispositivo remoto podem ser reconectados a qualquer momento para acomodar topologias desejadas de tipos específicos de transporte. Em tal aspecto, os pontos de extremidade virtuais com base em UNIX podem ser considerados locais e, como tal, podem não ser considerados candidatos à reconexão. Adicionalmente, os pontos de extremidade virtuais com base em TCP podem ser otimizados para um roteamento de salto (por exemplo, cada nó de barramento 712 e 732 pode ser diretamente conectado um ao outro). Ainda além disso, pontos de extremidade virtuais com base em Bluetooth podem ser otimizados para uma única pico-rede (por exemplo, um mestre e n escravos) em que o mestre com base em Bluetooth pode ser o mesmo nó de barramento que um nó mestre local.

[0089] Na etapa de sequência de mensagens 762, o nó de barramento 712 e o nó de barramento 732 podem trocar informações de estado de barramento para mesclar instâncias de barramento e permitir comunicação pelo barramento distribuído. Por exemplo, em uma modalidade, as informações de estado de barramento podem incluir um mapeamento de nome de ponto de extremidade de bem conhecido a único, regras correspondentes, grupo de roteamento ou outras informações adequadas. Em uma modalidade, as informações de estado podem ser comunicadas entre o nó de barramento 712 e as instâncias do nó de barramento 732 com

o uso de uma interface com pontos de extremidade locais 714 e 734 que se comunica com o uso de um nome de local com base em barramento distribuído. Em outro aspecto, o nó de barramento 712 e o nó de barramento 732 podem, cada, manter um controlador de barramento local responsável por fornecer retroalimentação para o barramento distribuído, em que o controlador de barramento pode traduzir métodos globais, argumentos, sinais e outras informações nos padrões associados ao barramento distribuído. Na etapa de sequência de mensagens 764, o nó de barramento 712 e o nó de barramento 732 podem comunicar (por exemplo, difundir) sinais para informar os respectivos pontos de extremidade locais 714 e 734 sobre quaisquer mudanças introduzidas durante conexões de nó de barramento, como descrito acima. Em uma modalidade, nomes globais e/ou traduzidos novos e/ou removidos podem ser indicados com sinais de proprietário de nome modificado. Além disso, nomes globais que podem ser perdidos localmente (por exemplo, devido a colisões de nome) podem ser indicados com sinais de nome perdido. Ainda mais, nomes globais que são transferidos devido a colisões de nome podem ser indicados com sinais de proprietário de nome modificado e nomes únicos que desaparecem caso e/ou quando o nó de barramento 712 e o nó de barramento 732 se tornam desconectados podem ser indicados com sinais de proprietário de nome modificado.

[0090] Conforme usado acima, nomes bem conhecidos podem ser usados para descrever de forma única os pontos de extremidade locais 714 e 734. Em uma modalidade, quando comunicações ocorrem entre o Dispositivo A 710 e o Dispositivo B 730, tipos de nome bem conhecido

diferentes podem ser usados. Por exemplo, um nome de local de dispositivo pode existir somente no nó de barramento 712 associado ao Dispositivo A 710 ao qual o nó de barramento 712 fixa diretamente. Em outro exemplo, um nome global pode existir em todos os nós de barramento conhecidos 712 e 732, em que somente um proprietário do nome pode existir em todos os segmentos de barramento. Em outras palavras, quando o nó de barramento 712 e o nó de barramento 732 são unidos e quaisquer colisões ocorrem, um dos proprietários pode perder o nome global. Ainda em outro exemplo, um nome traduzido pode ser usado quando um cliente é conectado a outros nós de barramento associados a um barramento virtual. Em tal aspecto, o nome traduzido pode incluir um final anexo (por exemplo, um ponto de extremidade local 714 com nome bem conhecido "org.foo" conectado ao barramento distribuído com identificador global exclusivo "1234" pode ser visto como "G1234.org.foo").

[0091] Na etapa de sequência de mensagens 766, o nó de barramento 712 e o nó de barramento 732 podem comunicar (por exemplo, difundir) sinais para informar outros nós de barramento de mudanças para topologias de barramento de ponto de extremidade. Após tal, o tráfego de ponto de extremidade local 714 pode mover através de pontos de extremidade virtuais para alcançar o ponto de extremidade local 734 destinado no Dispositivo B 730. Adicionalmente, em operação, comunicações entre o ponto de extremidade local 714 e o ponto de extremidade local 734 podem usar grupos de roteamento. Em um aspecto, grupos de roteamento podem permitir que pontos de extremidade recebam sinais, chamadas de método ou outras informações adequadas

de um subconjunto de pontos de extremidade. Como tal, um nome de roteamento pode ser determinado por um aplicativo conectado a um nó de barramento 712 ou 732. Por exemplo, uma aplicação P2P pode usar um único, bem conhecido, nome de grupo de roteamento construído no interior do aplicativo. Adicionalmente, os nós de barramento 712 e 732 podem suportar cadastramento e/ou descadastramento de pontos de extremidade locais 714 e 734 com grupos de roteamento. Em uma modalidade, grupos de roteamento podem não ter nenhuma persistência além de uma situação de barramento atual. Em outro aspecto, aplicativos podem se cadastrar a seus grupos de roteamento preferenciais cada vez que se conectarem ao barramento distribuído. Ainda mais, os grupos de roteamento podem ser abertos (por exemplo, qualquer ponto de extremidade pode se unir) ou fechados (por exemplo, somente o criador do grupo pode modificar o grupo). Ainda mais, um nó de barramento 712 ou 732 pode enviar sinais para notificar outros nós de barramento remotos de adições, remoções ou outras mudanças aos pontos de extremidade de grupo de roteamento. Em tais modalidades, o nó de barramento 712 ou 732 pode enviar um sinal de mudança de grupo de roteamento para outros membros de grupo sempre que um membro é adicionado e/ou removido do grupo. Adicionalmente, o nó de barramento 712 ou 732 pode enviar um sinal de mudança de grupo de roteamento para pontos de extremidade que se desconectam do barramento distribuído sem primeiro remover os mesmos do grupo de roteamento.

[0092] No futuro próximo, o desenvolvimento crescente em tecnologias de IoT levará a inúmeros

dispositivos de IoT que cercam um usuário em seu domicílio, em veículos, no trabalho e muitas outras localidades. Conforme a IoT cresce, será cada vez mais importante suportar um mecanismo pelo qual diferentes dispositivos de IoT podem interoperar e tomar ações enviando-se/recebendo-se eventos máquina a máquina (M2M) compreendidos mutuamente. Tradicionalmente, isso exige que o fabricante do dispositivo (ou, coletivamente, um conjunto de fabricantes para uma dada classe de dispositivos) defina um dicionário de eventos e publique o mesmo por meio de algum meio acessível globalmente, por exemplo, um banco de dados global de dicionário de eventos M2M. Entretanto, isso exige que uma quantidade significativa de colaboração entre as diferentes partes de IoT envolvidas, e exige que uma infraestrutura acessível globalmente para interações M2M, que não é uma solução desejável.

[0093] Consequentemente, a revelação fornece um mecanismo para gerar automaticamente um dicionário de eventos M2M em uma rede distribuída de IoT sem colaboração anterior entre diferentes vendedores de IoT. Tal dicionário pode ser distribuído, então, para dispositivos de IoT para permitir que os mesmos entendam eventos M2M e tomem ação (ou ações) com base nesses eventos.

[0094] Uma dada rede IoT pode incluir múltiplos dispositivos de IoT provenientes de diferentes vendedores que fornecem funcionalidade similar. Por exemplo, uma rede IoT domiciliar pode incluir sensores de janela provenientes de dois vendedores diferentes. Esses dispositivos de IoT podem implantar a mesma interface de serviço P2P, como uma interface de sensor de janela, para

interoperabilidade. Entretanto, os dispositivos de IoT pode definir transições eventos/estado similares com o uso de diferentes descrições textuais que têm o mesmo significado ao usuário final. Por exemplo, os dois sensores de janela podem ter eventos de "janela fechada" e de "janela interrompida", respectivamente, quando suas janelas associadas forem fechadas.

[0095] Se outro dispositivo IoT estiver interessado em tomar ações com base em eventos difundidos, o mesmo precisa ter capacidade para interpretar que dois eventos com diferentes descrições são, de fato, o mesmo tipo de evento. Continuando com o exemplo dos sensores de janela, pode haver uma regra de que um sistema de HVAC deve ficar "ligado" quando detectar um evento que indica que a janela foi fechada. Consequentemente, é desejável gerar um dicionário de eventos M2M comum que possa mapear múltiplos eventos similares a um único evento. Por exemplo, os eventos de "janela fechada" e "janela interrompida" mapeariam a um único evento genérico.

[0096] Os dispositivos de IoT em uma dada rede IoT geralmente tomam ações apenas com base em eventos M2M difundidos por outros dispositivos de IoT naquela rede. Como tal, esses dispositivos de IoT só precisam do dicionário de eventos para eventos provenientes de outros dispositivos de IoT naquela rede, em vez de um dicionário de eventos para o universo global de dispositivos de IoT. Dessa forma, enquanto um dicionário de eventos M2M localizado puder ser gerado, os dispositivos de IoT na dada rede IoT pode tomar ações com base naquele dicionário.

[0097] Cada rede IoT pode gerar seu próprio

dicionário de eventos M2M localizado, que aborda o problema de geração de um dicionário de eventos M2M de modo distribuído. Isso evita exigir qualquer infraestrutura centralizada para manter/compartilhar dicionários de eventos M2M.

[0098] Para gerar automaticamente o dicionário de eventos M2M, um componente de Monitor de Eventos e Gerador de Dicionário (EMDG), como o módulo de EMDG 210/410, pode ser instalado em uma rede distribuída de IoT que monitora todos os eventos difundidos a partir de dispositivos de IoT naquela rede IoT. O componente de EMDG pode ser instalado na porta de comunicação da rede IoT, como o supervisor 130, o SuperAgent de IoT 140 ou a porta de comunicação 145. Em um aspecto, os eventos podem ser difundidos para que os mesmos sejam recebidos por esse componente. Em um aspecto alternativo, caso os eventos sejam compartilhados com o uso de um modelo publicar/assinar, esse componente assinará todos os dispositivos de IoT que difundem eventos. O componente de EMDG pode encontrar difusores de eventos (por exemplo, dispositivos de IoT que difundem eventos) com base em anúncios de descoberta provenientes de dispositivos de IoT.

[0099] O componente de EMDG também pode reconhecer a classe/tipo de dispositivos para os diversos dispositivos de IoT na rede. Por exemplo, o mesmo saberia que um sensor de janela X e um sensor de janela Y pertencem à mesma classe/tipo de dispositivos. Essas informações também podem ser aprendidas dos anúncios de descoberta provenientes de dispositivos de IoT.

[0100] O componente de EMDG monitora o estado de

um dispositivo IoT antes e depois de um evento difundido. O mesmo pode comparar os estados de antes e depois e correlacionar o evento com uma mudança de estado, ou mudanças em um valor de sistema. Referindo-se novamente ao exemplo dos sensores de janela, o componente de EMDG pode comparar o estado do primeiro sensor de janela antes e depois do evento de "janela fechada" e o estado do segundo sensor de janela antes e depois do evento de "janela interrompida". Com base na mudança de estado, o componente de EMDG pode mapear esses dois eventos a um único evento M2M genérico na entrada de dicionário de eventos M2M para aquela classe/tipo de dispositivo IoT.

[0101] Continuando com o exemplo de sensor de janela, depois receber o evento de "janela fechada" do primeiro sensor de janela, o componente de EMDG pode comparar o estado do primeiro sensor de janela antes do evento de "janela fechada" (por exemplo, "aberto") ao estado do primeiro sensor de janela depois do evento de "janela fechada" ocorrido (por exemplo, "fechado"), e pode mapear o evento à mudança no estado de janela de "aberto" para "fechado". O componente de EMDG pode criar uma entrada de evento genérico/comum para aquela classe/tipo de dispositivos e mudança de estado detectada e atribuir à mesma uma enumeração e descrição de texto, como a cadeia de caracteres "1: a janela está fechada agora".

[0102] O componente de EMDG também pode manter um mapeamento do evento genérico à mudança de estado real. Por exemplo, a cadeia de caracteres "1: a janela está fechada agora" seria mapeada à mudança de estado de "aberto" para "fechado". Ou seja, o componente de EMDG cria

uma entrada genérica que descreve a mudança de estado que ocorre próximo ao evento detectado, e, então, mapeia aquela entrada genérica ao evento específico recebido do sensor de janela.

[0103] Quando um evento de "janela interrompida" for recebido do segundo sensor de janela, o componente de EMDG mapeará aquele evento ao evento genérico/comum criado anteriormente, isto é, "1: a janela está fechada agora", para aquela classe/tipo de dispositivos com base na mudança de estado observada que corresponde à mudança de estado para o evento genérico. O componente de EMDG mantém um mapeamento de eventos genéricos/comuns aos eventos de dispositivo difundidos reais, ou seja, "1: a janela está fechada agora" mapeia a eventos de "janela fechada" e "janela interrompida". Dessa forma, o componente de EMDG pode criar um dicionário de eventos M2M genérico/comum para a classe de dispositivos de sensor de janela, como "1: a janela está fechada agora" e "2: a janela está aberta agora".

[0104] Em referência ao componente de EMDG que monitora o estado dos dispositivos de IoT em maiores detalhes, o componente de EMDG pode sondar de modo periódico os dispositivos para obter suas informações de estado atuais. Após detectar um evento, o componente de EMDG pode sondar o dispositivo IoT novamente para obter o estado do dispositivo IoT depois do evento. Alguns dispositivos de IoT também podem oferecer um serviço pelo qual os mesmos realizam log em seus eventos com estado de antes e depois do sistema. Tal serviço pode ser ativado pelo componente de EMDG, para que o componente de EMDG

possa recuperar estados de dispositivo de antes e depois mediante o recebimento de um evento de um dado dispositivo IoT.

[0105] O componente de EMDG aprende sobre eventos e gera entradas genéricas do dicionário de eventos conforme os eventos são difundidos por dispositivos de IoT na rede IoT. Esse processo de autoaprendizagem pode tomar algum tempo. Para expedir essa fase de autoaprendizagem, cada dispositivo IoT pode ser projetado para tomar um modo especial, como um "Modo de Difusão de Eventos", no qual um dispositivo IoT difundirá todos os eventos que o mesmo suporta e simular as mudanças de estado para aqueles eventos. Isso expedirá o aspecto de autoaprendizagem/geração automática para eventos M2M. Esse modo pode ser disparado logo depois de um dispositivo IoT ser integrado na rede como parte do processo de integração.

[0106] O dicionário de eventos M2M pode ser usado para automação inicial. Especificamente, as regras de automação doméstica podem ser definidas com base no dicionário de eventos M2M genérico. Isso é o mais desejável a partir da perspectiva de experiência do usuário, já que o usuário não precisa adequar as regras de automação para vendedores diferentes. O componente de EMDG pode enviar o dicionário de eventos M2M genérico gerado e, opcionalmente, o mapeamento de eventos de dispositivo IoT real, para os outros nós na rede IoT. Por exemplo, o componente de EMDG pode enviar o dicionário de eventos M2M para o aplicativo de controle que fornece o UI para definir regras de automação doméstica, assim como dispositivos de IoT interessados em tomar ações com base em eventos difundidos.

Esses dispositivos de IoT podem ser programados para tomar ações com base no dicionário M2M genérico a partir das regras de automação doméstica. Quando os eventos difundidos reais forem recebidos, os mesmos são mapeados aos eventos M2M genéricos para tomar a ação desejada.

[0107] O mecanismo descrito é de autoaprendizagem. Quando um novo dispositivo IoT for adicionado à rede IoT, o componente de EMDG mapeia eventos difundidos a partir do novo dispositivo IoT a uma entrada de dicionário de evento M2M genérico já definida ou gera um novo conjunto de entradas de dicionário de evento M2M genérico para aquela classe de dispositivos. Conforme descrito acima, os eventos de mapeamento provenientes do novo dispositivo IoT é feito com base em mudanças de estado observadas antes e depois do evento.

[0108] Esses e outros aspectos da revelação serão descritos agora com referência à Figura 8. A Figura 8 ilustra uma rede IoT próxima exemplificativa 800 de acordo com pelo menos um aspecto da revelação. A rede IoT 800 inclui um agente de porta de comunicação 802, um EMDG 804 (que pode corresponder ao módulo de EMDG 210/410), um aplicativo de controle 806 e quatro dispositivos de IoT 810. O agente de porta de comunicação 802 pode ser instalado no dispositivo supervisor 130, no SuperAgent 140 ou na porta de comunicação 145, por exemplo. Na Figura 8, os números de referência circulados indicam a ordem das operações.

[0109] Na operação 1, os dispositivos 3 e 4, identificados pelo número de referência 810, difundem notificações de evento que são detectadas pelo EMDG 804.

Conforme discutido acima, os dispositivos 3 e 4 podem difundir os eventos, no caso em que o EMDG 804 intercepta as difusões, ou o EMDG 804 pode assinar os eventos publicados por cada dispositivo 810 na rede IoT 800. Na operação 2, o EMDG 804 recupera e compara os estados de dispositivos 3 e 4 antes e depois dos eventos difundidos. Conforme mencionado acima, o EMDG obtém as informações de estado de dispositivo provenientes do dispositivo antes e depois do evento. Na operação 3, o EMDG 804 cria um mapeamento de evento M2M genérico com base nos estados de dispositivo de antes e depois.

[0110] Na operação 4, o EMDG 804 envia o dicionário de eventos M2M genérico para o aplicativo de controle 806, que pode ser instalado no smartphone do usuário ou no dispositivo supervisor 130, por exemplo. Também na operação 4, o EMDG 804 envia o dicionário de eventos M2M genérico para outros dispositivos 810 na rede IoT 800, como os dispositivos 1 e 2, identificados pelo número de referência 810. Ademais, o aplicativo de controle 806 e os dispositivos 810 podem obter o dicionário de eventos M2M genérico do EMDG 804, por exemplo, obtendo-se o dicionário de eventos M2M genérico mediante inicialização. Na operação 5, o usuário pode definir regras de automação inicial (HA) com base no dicionário de eventos M2M genérico com o uso do aplicativo de controle 806. Visto que as regras de automação doméstica são definidas com o uso do dicionário de eventos M2M genérico, só precisa ser mostrado ao usuário os eventos genéricos e não tipos diferentes de eventos similares provenientes de múltiplos vendedores.

Isso simplifica enormemente a experiência do usuário para criar regras de automação doméstica.

[0111] Na operação 6, o aplicativo de controle 806 propaga as regras de automação doméstica para outros dispositivos 810 na rede IoT 800, como os dispositivos 1 e 2. Embora a Figura 8 ilustre as regras de automação doméstica que são propagadas apenas para dois dispositivos, será observado que as regras podem ser propagadas para qualquer quantidade de dispositivos 810 na rede 800, incluindo todos os dispositivos 810.

[0112] Na operação 7, o dispositivo 4 difunde novamente um evento. Na operação 8, o evento é detectado pelo dispositivo 2. Na operação 9, o dispositivo 2 determina que o evento recebido mapeia a um evento genérico no dicionário de eventos M2M gerado. O dispositivo 2, então, executa uma ou mais regras de automação doméstica definidas para o evento genérico associado no dicionário de eventos M2M.

[0113] A Figura 9 ilustra um fluxo exemplificativo para gerar automaticamente um dicionário de eventos para um protocolo de comunicação interdispositivo, como um protocolo M2M, em uma rede IoT. O fluxo ilustrado na Figura 9 pode ser realizado pelo EMDG 804 na Figura 8. Em 910, o EMDG 804 recebe uma notificação de um evento difundido por um dispositivo IoT na rede IoT, como um dos dispositivos de IoT 810 na Figura 8. A notificação pode ser recebida tanto como uma difusão quanto como um evento por assinatura, por exemplo.

[0114] Em 920, o EMDG 804 determina um estado do dispositivo IoT antes do evento e um estado do

dispositivo IoT depois do evento. O EMDG 804 pode sondar de modo periódico o dispositivo IoT, que, desse modo, recupera o estado do dispositivo IoT antes do evento. Imediatamente depois de um evento, o EMDG 804 pode recuperar o estado do dispositivo IoT independentemente da sondagem periódica. Em 930, o EMDG 804 compara o estado do dispositivo IoT antes do evento ao estado do dispositivo IoT depois do evento.

[0115] Em 940, o EMDG 804 determina um tipo de mudança de estado do evento com base na comparação em 920. A determinação em 940 pode incluir sondar o dispositivo IoT a respeito do estado do dispositivo IoT antes do evento e sondar o dispositivo IoT para o estado do dispositivo IoT depois do evento.

[0116] Em 950, o EMDG 804 determina se existe ou não uma entrada no dicionário de eventos para um tipo de mudança de estado que corresponde ao tipo de mudança de estado do evento. Se o EMDG 804 determinar que existe uma entrada no dicionário de eventos para o tipo de mudança de estado que corresponde ao tipo de mudança de estado do evento, o EMDG 804 não precisa fazer nada e o fluxo volta para o começo.

[0117] Se, entretanto, o EMDG 804 determinar que não existe uma entrada no dicionário de eventos para um tipo de mudança de estado que corresponde ao tipo de mudança de estado do evento, então, em 960, o EMDG 804 cria uma entrada genérica no dicionário de eventos para o tipo de mudança de estado do evento. A entrada genérica pode incluir uma enumeração e uma descrição de texto do tipo de mudança de estado associada à entrada genérica. O tipo de mudança de estado associado à entrada genérica é comum a

dispositivos de IoT do mesmo tipo e/ou classe que o dispositivo IoT. Em 970, o EMDG 804 armazena um mapeamento de uma descrição de evento do evento com a entrada genérica.

[0118] Em um aspecto, o EMDG 804 pode determinar o tipo do dispositivo IoT. Nesse caso, determinar se existe ou não uma entrada genérica no dicionário de eventos (950) pode incluir determinar se existe ou não uma entrada genérica no dicionário de eventos para um tipo de dispositivo IoT que corresponde ao tipo do dispositivo IoT e um tipo de mudança de estado que corresponde ao tipo de mudança de estado do evento, e criar a entrada genérica no dicionário de eventos (960) pode incluir criar a entrada genérica no dicionário de eventos com base em não haver uma entrada genérica no dicionário de eventos para um tipo de dispositivo IoT que corresponde ao tipo do dispositivo IoT e um tipo de mudança de estado que corresponde ao tipo de mudança de estado do evento.

[0119] Embora não ilustrado na Figura 9, o EMDG 804 pode detectar um segundo evento proveniente de um segundo dispositivo IoT (similar a 910), determinar um estado do segundo dispositivo IoT antes do segundo evento e um estado do segundo dispositivo IoT depois do segundo evento (similar a 920), comparar o estado do segundo dispositivo IoT antes do segundo evento ao estado do segundo dispositivo IoT depois do segundo evento (similar a 930), detectar um tipo de mudança de estado do segundo evento com base na comparação (similar a 940), mapear o segundo evento à entrada genérica com base no segundo evento ser de um mesmo tipo de mudança de estado que a

mudança de estado do evento e um mesmo tipo e/ou classe que do dispositivo IoT, e armazenar um mapeamento de uma descrição de evento do segundo evento recebido do segundo dispositivo IoT com a entrada genérica. A descrição de evento do segundo evento recebido do segundo dispositivo IoT pode ser diferente de uma descrição de evento do evento recebido do dispositivo IoT. A entrada genérica pode descrever uma mudança de estado genérica comum ao dispositivo IoT e ao segundo dispositivo IoT e armazenar descrições de evento para eventos recebidos do dispositivo IoT e do segundo dispositivo IoT.

[0120] Em um aspecto, embora não ilustrado na Figura 9, o EMDG 804 pode transmitir o dicionário de eventos para outros dispositivos de IoT na rede IoT. O EMDG 804 também pode definir regras de automação doméstica com base em eventos genéricos definidos no dicionário de eventos por um aplicativo de controle, e distribuir as regras de automação doméstica para outros dispositivos de IoT na rede IoT. Um terceiro dispositivo IoT na rede IoT pode receber um evento notificação do primeiro ou do segundo dispositivo IoT na rede IoT, mapear o evento recebido a uma entrada genérica no dicionário de eventos, e executa as regras de automação doméstica definidas para a entrada genérica no dicionário de eventos.

[0121] De acordo com um aspecto da revelação, a Figura 10 ilustra um dispositivo de comunicações exemplificativo 1000 que pode corresponder a um ou mais dispositivos que podem gerar automaticamente um dicionário de eventos para um protocolo de comunicação interdispositivo em uma rede IoT, conforme descrito no

presente documento (por exemplo, agente de porta de comunicação 802 na Figura 8, ou outro dispositivo que incorpore EMDG 804). Em particular, conforme mostrado na Figura 10, o dispositivo de comunicações 1000 pode compreender um receptor 1002 que pode receber um sinal, por exemplo, de uma antena de recebimento (não mostrada), realizar ações típicas no sinal recebido (por exemplo, filtragem, amplificação, converter para baixo, etc.), e digitalizar o sinal condicionado para obter amostras. O receptor 1002 pode compreender um demodulador 1004 que pode demodular símbolos recebidos e fornecer os mesmos a um processador 1006 para estimativa de canal. O processador 1006 pode ser um processador dedicado a analisar informações recebidas pelo receptor 1002 e/ou gerar informações para transmissão pelo modulador 1018 e pelo transmissor 1020, a processador que controla um ou mais componentes de dispositivo de comunicações 1000 e/ou um processador que tanto analisa informações recebidas pelo receptor 1002, quanto gera informações para transmissão pelo transmissor 1020, quanto controla um ou mais componentes de dispositivo de comunicações 1000.

[0122] O dispositivo de comunicações 1000 pode compreender adicionalmente uma memória 1008 que é acoplada de modo operacional ao processador 1006 e que pode armazenar dados a serem transmitidos, dados recebidos, informações relacionadas a canais disponíveis, dados associados a sinal analisado e/ou intensidade de interferência, informações relacionadas a um canal atribuído, potência, taxa, ou similares, e quaisquer outras informações adequadas para estimar um canal e se comunicar

por meio do canal. A memória 1008 pode armazenar adicionalmente protocolos e/ou algoritmos associados à estimativa e/ou utilização de um canal (por exemplo, com base em desempenho, com base em capacidade, etc.).

[0123] Deve ser observado que a memória 1008 pode ser tanto uma memória volátil quanto uma memória não volátil, ou pode incluir memória tanto volátil quanto não volátil. A título de ilustração, e não de limitação, a memória não volátil pode incluir memória de apenas leitura (ROM), ROM programável (PROM), ROM programável eletricamente (EPROM), ROM apagável eletricamente (EEPROM) ou memória flash. A memória volátil pode incluir memória de acesso aleatório (RAM), que atua como memória de cache externo. A título de ilustração e não de limitação, a RAM está disponível em muitas formas como RAM síncrona (SRAM), RAM dinâmica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de taxa de dados dupla (DDR SDRAM), SDRAM melhorada (ESDRAM), DRAM Synchlink (SLDRAM) e RAM Rambus direta (RRAM). A memória 1008 dos sistemas e métodos em questão pode compreender, sem estarem limitadas a esses e quaisquer outros tipos adequados de memória.

[0124] Em uma modalidade, a memória 1008 pode armazenar um módulo de EMDG 1010. O módulo de EMDG 1010 pode ser um módulo de software executável pelo processador 1006. Alternativamente, o módulo de EMDG 1010 pode ser um componente de hardware ou estar acoplado ao processador 1006. Ainda como outra alternativa, o módulo de EMDG 1010 pode ser uma combinação de hardware e software. O módulo de EMDG 1010 pode corresponder ao EMDG 804 na Figura 8.

[0125] O dispositivo de comunicações 1000 pode incluir adicionalmente o módulo de barramento distribuído 1030 para facilitar o estabelecimento de conexões com outros dispositivos, como o dispositivo de comunicações 1000. O módulo de barramento distribuído 1030 pode compreender adicionalmente o módulo de nó de barramento 1032 para auxiliar o módulo de barramento distribuído 1030 a gerenciar comunicações entre múltiplos dispositivos. Em um aspecto, um módulo de nó de barramento 1032 pode incluir adicionalmente o módulo de nomeação de objeto 1034 para auxiliar o módulo de nó de barramento 1032 em comunicação com aplicativos de ponto de extremidade associados a outros dispositivos. Ainda adicionalmente, o módulo de barramento distribuído 1030 pode incluir o módulo de ponto de extremidade 1036 para auxiliar pontos de extremidade locais em comunicação com outros pontos de extremidade locais e/ou pontos de extremidade acessíveis em outros dispositivos através de um barramento distribuído estabelecido. Em outro aspecto, o módulo de barramento distribuído 1030 pode facilitar comunicações interdispositivo e/ou intradispositivo por múltiplos transportes disponíveis (por exemplo, Bluetooth, UNIX soquetes de domínio, TCP/IP, Wi-Fi, etc.).

[0126] Adicionalmente, em uma modalidade, o dispositivo de comunicações 1000 pode incluir uma interface de usuário 1040, que pode incluir um ou mais mecanismos de entrada 1042 para gerar entradas ao dispositivo de comunicações 1000, e um ou mais mecanismos de saída 1044 para gerar informações para consumo pelo usuário do dispositivo de comunicações 1000. Por exemplo, o mecanismo

de entrada 1042 pode incluir um mecanismo como uma tecla ou teclado, um mouse, um visor de tela sensível ao toque, um microfone, etc. Adicionalmente, por exemplo, o mecanismo de saída 1044 pode incluir um visor, um viva-voz de áudio, um mecanismo de retroalimentação tátil, um transceptor de Rede de Área Pessoal (PAN) etc. Nos aspectos ilustrados, o mecanismo de saída 1044 pode incluir um viva-voz de áudio operável para renderizar conteúdo de mídia em uma forma de áudio, um visor operável para renderizar conteúdo de mídia em um formato de imagem ou vídeo e/ou metadados sincronizados em uma forma textual ou visual, ou outros mecanismos de saída adequados. Entretanto, em uma modalidade, em que o dispositivo de comunicações 1000 é um dispositivo sem periféricos, o dispositivo de comunicações 1000 pode não incluir certos mecanismos de entrada 1042 e/ou mecanismos de saída 1044 devido ao fato de dispositivos sem periféricos geralmente se referirem a sistemas ou dispositivo de computador que foram configurados para operar sem um monitor, teclado e/ou mouse.

[0127] Quando o dispositivo de comunicações 1000 for configurado para gerar automaticamente um dicionário de eventos para um protocolo de comunicação interdispositivo em uma rede IoT, conforme descrito no presente contexto, o receptor 1002, o processador 1006, a memória 1008, o módulo de EMDG 1010, o transmissor 1020 e o módulo de barramento distribuído 1030 pode realizar de modo cooperativo a funcionalidade descrita no presente documento. Por exemplo, mediante o receptor 1002 receber uma notificação de um evento difundido por um dispositivo

IoT na rede IoT, o módulo de EMDG 1010, quando executado pelo processador 1006, pode fazer com que o processador 1006 determine um estado do dispositivo IoT antes do evento e um estado do dispositivo IoT depois do evento, comparar o estado do dispositivo IoT antes do evento ao estado do dispositivo IoT depois do evento, determinar um tipo de mudança de estado do evento com base na comparação, determinar se existe ou não uma entrada no dicionário de eventos para um tipo de mudança de estado que corresponde ao tipo de mudança de estado do evento, e criar uma entrada genérica no dicionário de eventos para o tipo de mudança de estado do evento se não existir uma entrada no dicionário de eventos para um tipo de mudança de estado que corresponde ao tipo de mudança de estado do evento. A memória 1008 pode armazenar, então, um mapeamento de uma descrição de evento do evento com a entrada genérica. Alternativamente, quando o módulo de EMDG 1010 for um módulo de hardware, o módulo de EMDG 1010 pode realizar a funcionalidade descrita acima como sendo realizada pelo processador 1006.

[0128] A Figura 11 ilustra um aparelho exemplificativo 1100 representado como uma série de módulos funcionais inter-relacionados. Um módulo para receber 1102 pode corresponder pelo menos em alguns aspectos a, por exemplo, um dispositivo de comunicação, como o receptor 1002 na Figura 10, conforme discutido no presente documento. Um módulo para determinar 1104 pode corresponder pelo menos em alguns aspectos a, por exemplo, um sistema de processamento, como o processador 1006 e/ou o módulo de EMDG 1010 na Figura 10, conforme discutido no presente

documento. Um módulo para comparar 1106 pode corresponder pelo menos em alguns aspectos a, por exemplo, um sistema de processamento, como o processador 1006 e/ou o módulo de EMDG 1010 na Figura 10, conforme discutido no presente documento. Um módulo para determinar 1108 pode corresponder pelo menos em alguns aspectos a, por exemplo, um sistema de processamento, como o processador 1006 e/ou o módulo de EMDG 1010 na Figura 10, conforme discutido no presente documento. Um módulo para determinar 1110 pode corresponder pelo menos em alguns aspectos a, por exemplo, um sistema de processamento, como o processador 1006 e/ou o módulo de EMDG 1010 na Figura 10, conforme discutido no presente documento. Um módulo para criar 1112 pode corresponder pelo menos em alguns aspectos a, por exemplo, um sistema de processamento, como o processador 1006 e/ou o módulo de EMDG 1010 na Figura 10, em conjunto com um sistema de armazenamento, como a memória 1008 na Figura 10, conforme discutido no presente documento. Um módulo para armazenar 1114 pode corresponder pelo menos em alguns aspectos a, por exemplo, um sistema de processamento, como o processador 1006 e/ou o módulo de EMDG 1010 na Figura 10, em conjunto com um sistema de armazenamento, como a memória 1008 na Figura 10, conforme discutido no presente documento.

[0129] A funcionalidade dos módulos da Figura 11 pode ser implantada de vários modos consistentes com os ensinamentos no presente documento. Em alguns modelos, a funcionalidade desses módulos pode ser implantada como um ou mais componentes elétricos. Em alguns modelos, a funcionalidade desses blocos pode ser implantada como um sistema de processamento que inclui um ou mais componentes

de processador. Em alguns modelos, a funcionalidade desses módulos pode ser implantada com o uso de, por exemplo, de pelo menos uma porção de um ou mais circuitos integrados (por exemplo, um ASIC). Conforme discutido no presente documento, um circuito integrado pode incluir um processador, software, outros componentes relacionados, ou alguma combinação dos mesmos. Desse modo, a funcionalidade de diferentes módulos pode ser implantada, por exemplo, como diferentes subconjuntos de um circuito integrado, como diferentes subconjuntos de um conjunto de módulos de software ou uma combinação dos mesmos. Também, será entendido que um determinado subconjunto (por exemplo, de um circuito integrado e/ou de um conjunto de módulos de software) pode fornecer pelo menos uma porção da funcionalidade para mais de um módulo.

[0130] Ademais, os componentes e funções representadas pela Figura 11, assim como outros componentes e funções descritos no presente documento, podem ser implantados com o uso de quaisquer meios adequados. Tais meios também podem ser implantados, pelo menos em parte, com o uso da estrutura correspondente conforme ensinado no presente documento. Por exemplo, os componentes descritos acima em conjunto com o "módulo para" componentes da Figura 11 também podem corresponder a "meios para" funcionalidade designados de forma similar. Desse modo, em alguns aspectos um ou mais de tais meios podem ser implantados com o uso de um ou mais dentre componentes de processador, circuitos integrados ou outra estrutura adequada, conforme ensinado no presente documento. As pessoas versadas na técnica irão observar as que informações e os sinais podem ser

representados com o uso de qualquer dentre uma variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos e circuitos integrados, que podem ser referidos por toda a descrição acima, podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos ópticos ou qualquer combinação dos mesmos.

[0131] Adicionalmente, as pessoas versadas na técnica irão observar que os vários blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo ilustrativos descritos em conexão com os aspectos revelados no presente documento podem ser implantados como hardware eletrônico, software de computador ou combinações de ambos. A fim de ilustrar claramente essa intercambiabilidade de hardware e software, vários componentes, blocos, módulos, circuitos e etapas ilustrativos foram descritos acima geralmente em termos da funcionalidade dos mesmos. A possibilidade de tal funcionalidade ser implantada como hardware ou software depende das restrições de projeto e de aplicação particular impostas no sistema geral. As pessoas versas na técnica podem implantar a funcionalidade descrita em modos variáveis para cada aplicação em particular, porém tais decisões de implantação não devem ser interpretadas como por se afastarem do escopo da presente revelação.

[0132] Os vários blocos lógicos, módulos e circuitos ilustrativos descritos em conexão com os aspectos revelados no presente documento podem ser implantados ou realizados com um processador para propósitos gerais, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado

para aplicação específica (ASIC), uma matriz de portas programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, lógica de transistor ou porta distinta, componentes de hardware distintos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas no presente documento. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, porém alternativamente, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. 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).

[0133] Os métodos, as sequências e/ou os algoritmos descritos em conexão com os aspectos revelados no presente documento podem ser incorporados diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador ou em uma combinação dos dois. Um módulo de software pode residir em uma RAM, em uma memória flash, uma ROM, uma EPROM, uma EEPROM, cadastradores, em um disco rígido, um disco removível, um CD-ROM ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido na técnica. Um meio de armazenamento exemplificativo é acoplado ao processador de modo que o processador possa ler e gravar informações no meio de armazenamento. Alternativamente, o meio de armazenamento pode ser integral ao processador. O processador e o meio de armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um dispositivo IoT.

Alternativamente, o processador e o meio de armazenamento podem residir como componentes distintos em um terminal de usuário.

[0134] Em um ou mais aspectos exemplificativos, as funções descritas podem ser implantadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Caso implantadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em uma mídia legível por computador. 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. Um meio de armazenamento pode ser qualquer meio disponível que pode ser acessado por um computador. A título de exemplo, e não de limitação, tais meios legíveis por computador podem compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento de disco óptico, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio que possa ser usado para carregar ou armazenar o código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que possa ser acessado por um computador. Além disso, qualquer conexão pode ser denominada adequadamente de uma mídia legível por computador. Por exemplo, caso as instruções forem transmitidas a partir de um site da web, de um servidor ou de outra fonte remota com o uso de um cabo coaxial, um cabo de fibra óptica, par trançado, DSL ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-onda, então, o cabo coaxial, o cabo de fibra óptica, o par trançado, a DSL ou

as tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-onda, estão incluídos na definição de meio. Disco magnético e disco óptico, conforme usados no presente documento, incluem CD, disco laser, disco óptico, DVD, disquete e disco Blu-ray, em que os discos magnéticos, em geral, reproduzem os dados de modo magnético e/ou de modo óptico com lasers. As combinações dos supracitados também devem ser incluídas no escopo de mídias legíveis por computador.

[0135] Embora a revelação supracitada mostre aspectos ilustrativos da revelação, deve-se verificar que várias mudanças e modificações podem ser realizadas no presente documento sem se afastar do escopo da revelação conforme definido pelas reivindicações anexas. As funções, etapas e/ou ações das reivindicações de método, de acordo com os aspectos da revelação descritos no presente documento, não precisam ser realizadas em qualquer ordem específica. Além disso, embora elementos da revelação possam ser descritos ou reivindicados no singular, o plural é previsto a menos que a limitação ao singular seja explicitamente declarada.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede de Internet das Coisas, IoT, que compreende:

receber (910) uma notificação de um primeiro evento a partir de um primeiro dispositivo IoT na rede IoT;

determinar (920) um estado do primeiro dispositivo IoT antes e depois do primeiro evento;

o método caracterizado pelo fato de que compreende:

comparar (930) os estados do primeiro dispositivo IoT;

determinar (940) um tipo de mudança de estado do primeiro evento com base na comparação;

determinar (950) se o tipo da mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos;

criar (960) uma entrada genérica com base no tipo da mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos; e

armazenar (970), no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do primeiro evento à entrada genérica, para todos dispositivos IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o primeiro dispositivo IoT.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

determinar o estado do primeiro dispositivo IoT antes que o primeiro evento inclua sondar de modo periódico o primeiro dispositivo IoT para recuperar o estado do primeiro dispositivo IoT antes do primeiro evento, e

determinar o estado do primeiro dispositivo IoT depois que o primeiro evento inclua recuperar o estado do primeiro dispositivo IoT depois do primeiro evento.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

determinar um tipo do primeiro dispositivo IoT, em que a criação compreende criar a entrada genérica no dicionário de eventos para um tipo de dispositivo IoT que corresponde ao tipo do primeiro dispositivo IoT e um tipo de mudança de estado que corresponde ao tipo da mudança de estado do primeiro evento.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a entrada genérica compreende uma enumeração e uma descrição de texto do tipo da mudança de estado associada à entrada genérica.

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

receber uma segunda notificação de um segundo evento por um segundo dispositivo IoT na rede IoT;

determinar um estado do segundo dispositivo IoT antes e depois do segundo evento;

comparar os estados do segundo dispositivo IoT;

determinar um tipo de mudança de estado do segundo evento com base na comparação;

mapear o segundo evento à entrada genérica com base no segundo evento sendo um mesmo tipo de mudança de estado como a mudança de estado do primeiro evento e um mesmo tipo e/ou classe como o primeiro dispositivo IoT; e

armazenar um mapeamento de uma descrição de evento do segundo evento recebido a partir do segundo dispositivo IoT à entrada genérica.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a descrição de evento do segundo evento é diferente da descrição de evento do primeiro evento.

7. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a entrada genérica descreve

uma mudança de estado genérica que é comum ao primeiro dispositivo IoT e ao segundo dispositivo IoT, e adicionalmente em que, a entrada genérica inclui descrições de evento para eventos recebidos a partir do primeiro dispositivo IoT e do segundo dispositivo IoT.

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

transmitir o dicionário de eventos para outros dispositivos de IoT na rede IoT.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

definir regras de automação doméstica com base em eventos genéricos definidos no dicionário de eventos; e

distribuir as regras de automação doméstica aos outros dispositivos de IoT na rede IoT.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que um terceiro dispositivo IoT na rede IoT recebe um evento notificação do primeiro ou do segundo dispositivo IoT na rede IoT, mapeia informações de evento na notificação de evento recebida à entrada genérica no dicionário de eventos, e executa as regras de automação doméstica definidas para a entrada genérica no dicionário de eventos.

11. Aparelho para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede de Internet das Coisas, IoT, que compreende:

meios para receber uma notificação de um primeiro evento a partir de um primeiro dispositivo IoT na rede IoT;

meios para determinar um estado do primeiro dispositivo IoT antes e depois do primeiro evento;

o aparelho caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para comparar os estados do primeiro

dispositivo IoT;

meios para determinar um tipo de mudança de estado do primeiro evento com base em uma comparação dos estados do primeiro dispositivo IoT;

meios para determinar se o tipo da mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos;

meios para criar uma entrada genérica com base no tipo da mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos; e

meios para armazenar, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do primeiro evento à entrada genérica para todos dispositivos IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o primeiro dispositivo IoT.

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 11, para gerar automaticamente um dicionário de eventos em uma rede de Internet das Coisas, IoT, em que:

meios para receber são um transceptor configurado para receber uma notificação de um primeiro evento a partir de um primeiro dispositivo IoT na rede IoT; e

o aparelho caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um processador configurado para funcionar como:

meios para determinar um estado do primeiro dispositivo IoT antes e depois do primeiro evento;

meios para comparar os estados do primeiro dispositivo IoT;

meios para determinar um tipo de mudança de estado do primeiro evento com base na comparação dos estados do primeiro dispositivo IoT;

meios para determinar se o tipo da mudança de estado do primeiro evento está presente no dicionário de eventos; e

meios para criar uma entrada genérica com base no tipo da mudança de estado do primeiro evento não estar presente no dicionário de eventos; e

meios para armazenar são uma memória configurada para armazenar, no dicionário de eventos, um mapeamento de uma descrição de evento do primeiro evento à entrada genérica para todos dispositivos IoT de um mesmo tipo e/ou classe que o primeiro dispositivo IoT.

13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que:

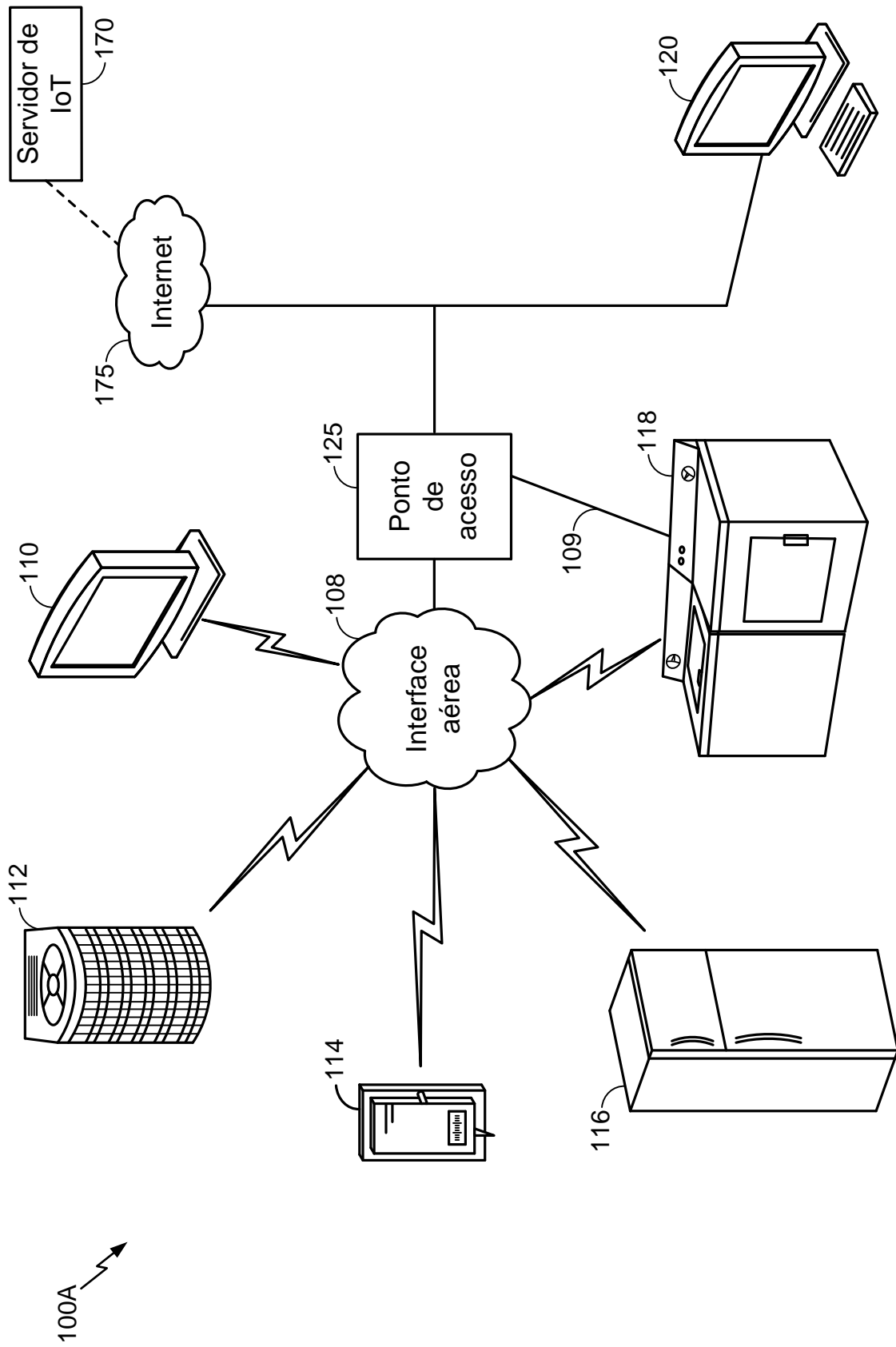
o pelo menos um processador é configurado para determinar o estado do primeiro dispositivo IoT antes que o primeiro evento inclua o pelo menos um processador que é configurado para sondar de modo periódico o primeiro dispositivo IoT para recuperar o estado do primeiro dispositivo IoT antes do primeiro evento, e

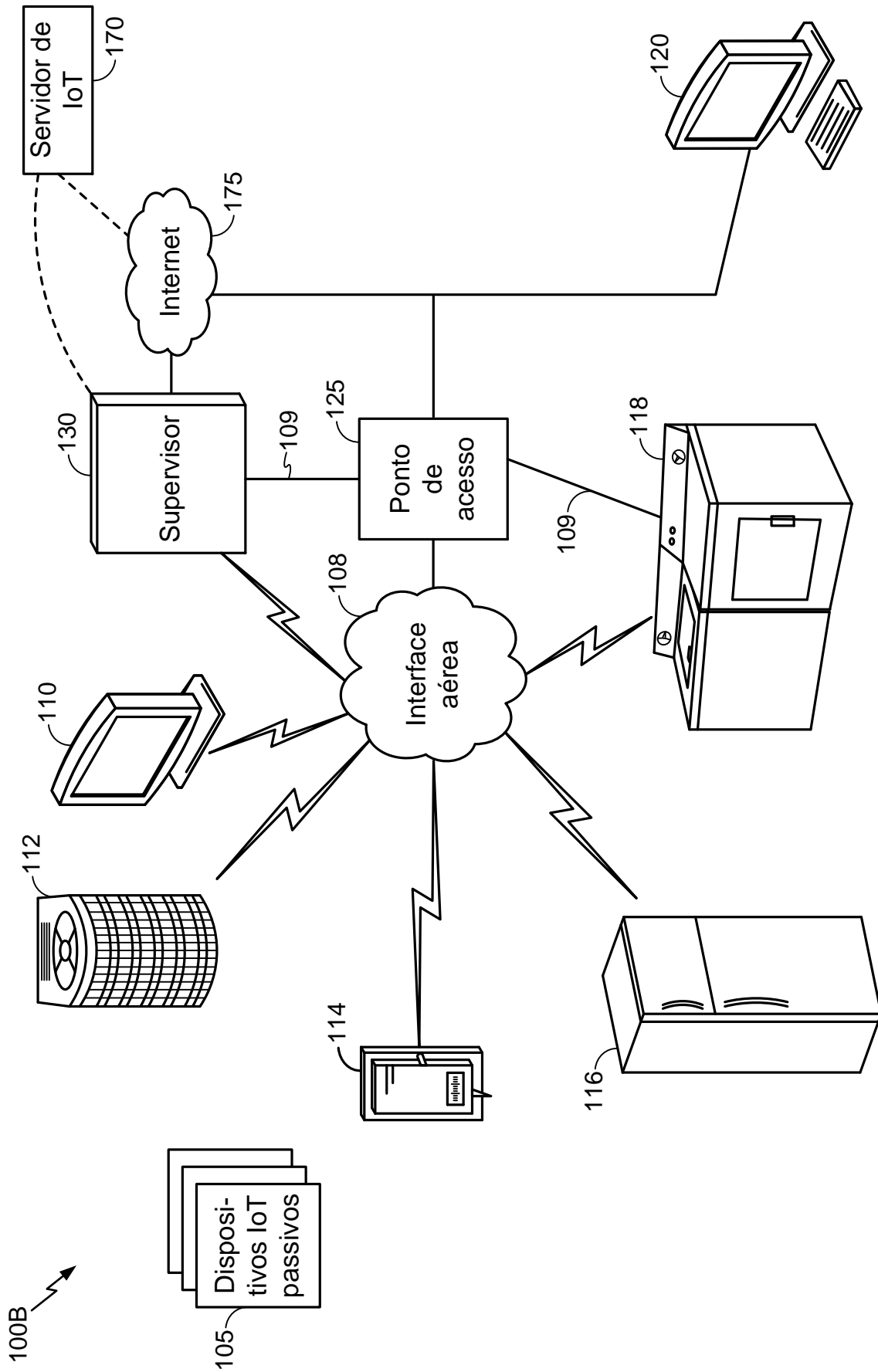
o pelo menos um processador é configurado para determinar o estado do primeiro dispositivo IoT depois do primeiro evento incluir o pelo menos um processador que é configurado para recuperar o estado do primeiro dispositivo IoT depois do primeiro evento.

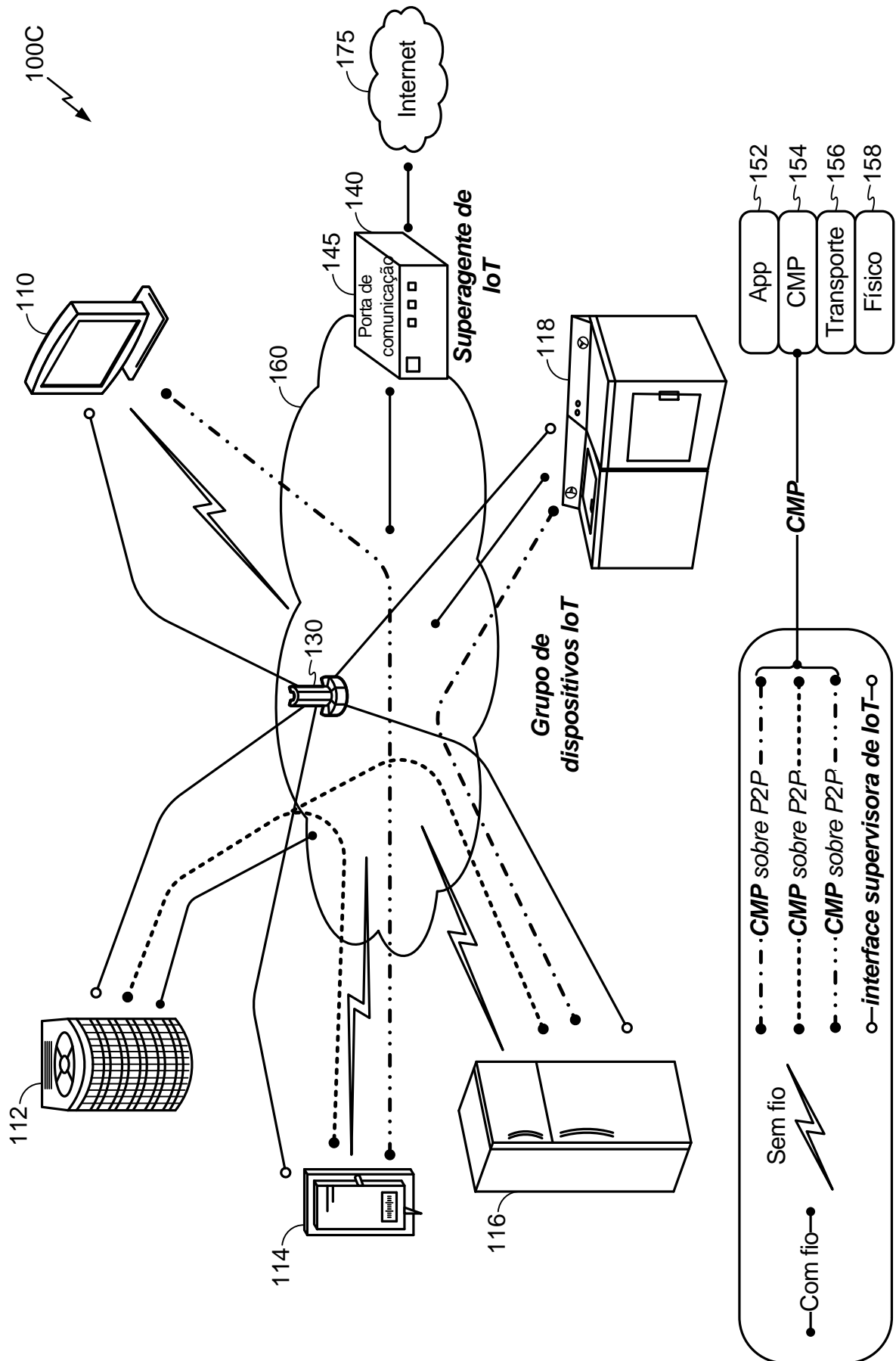
14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado adicionalmente para determinar um tipo do primeiro dispositivo IoT, em que o pelo menos um processador sendo configurado para criar compreende o pelo menos um processador sendo configurado para criar a entrada genérica no dicionário de eventos para um tipo de dispositivo IoT que corresponde ao tipo do primeiro dispositivo IoT e um tipo de mudança de estado que corresponde ao tipo da mudança de estado do primeiro evento.

15. Memória legível por computador, caracterizada

pelo fato de que compreende gravado na mesma o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 10.

**FIG. 1A**

**FIG. 1B**



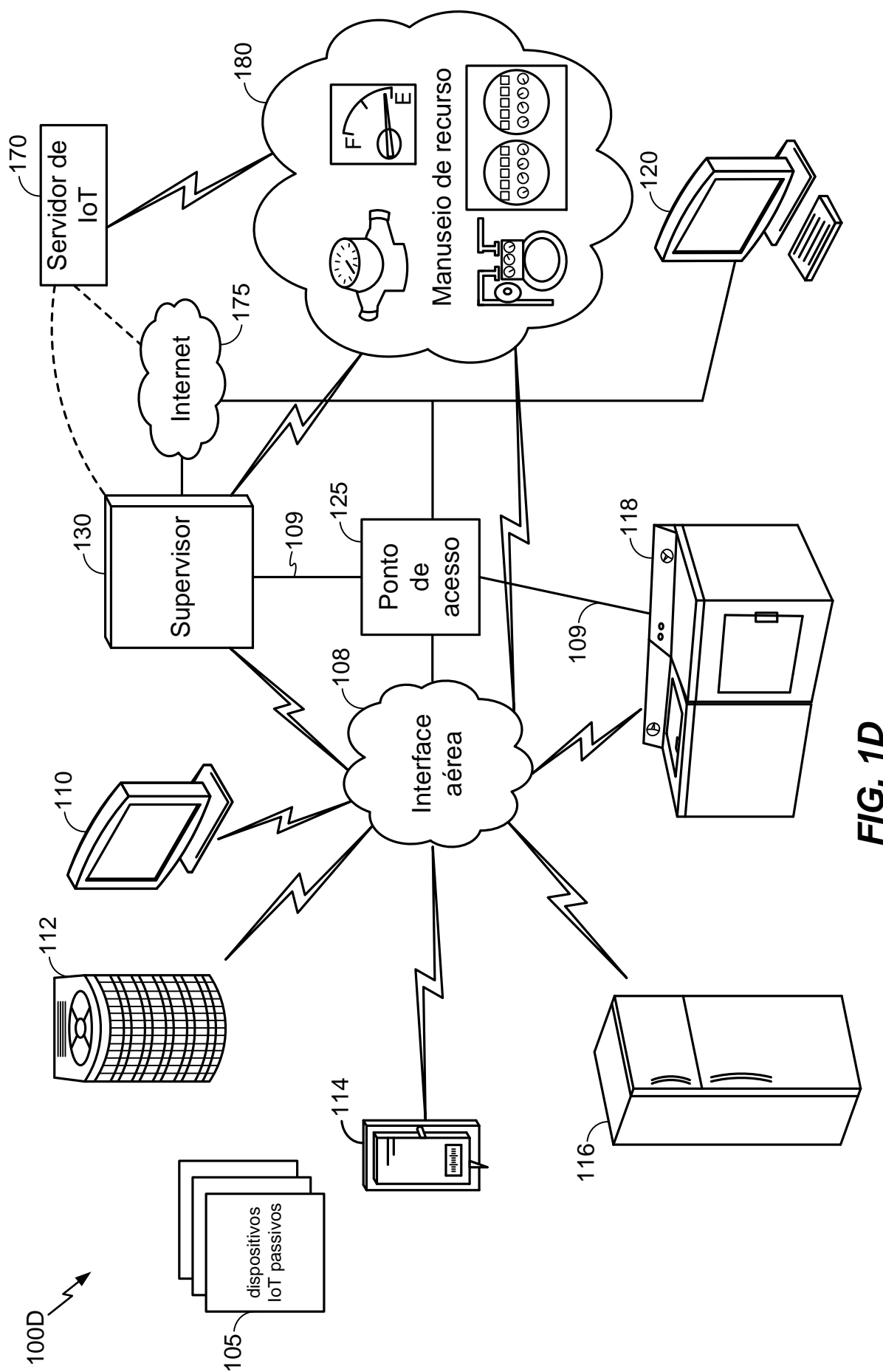


FIG. 1D

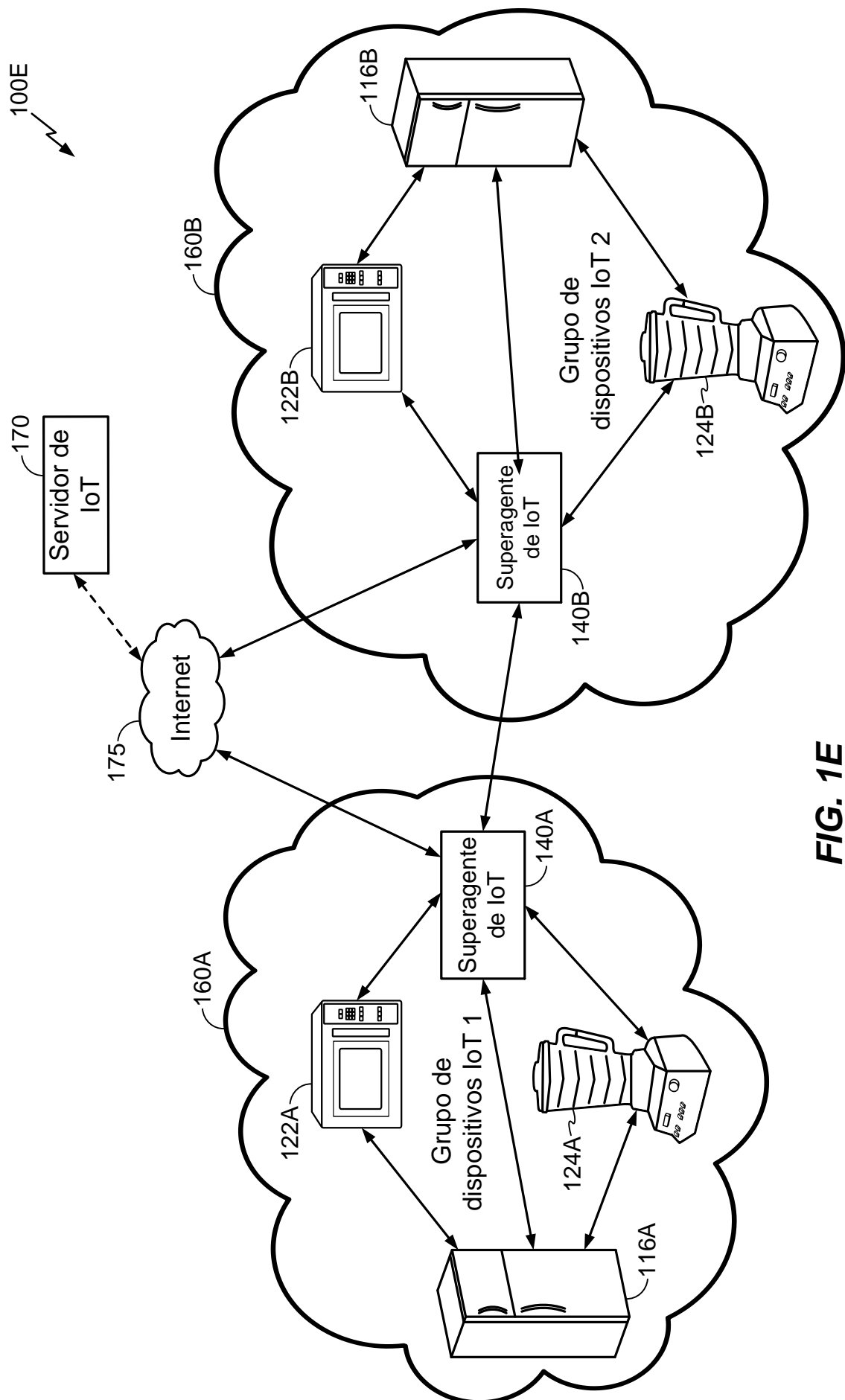
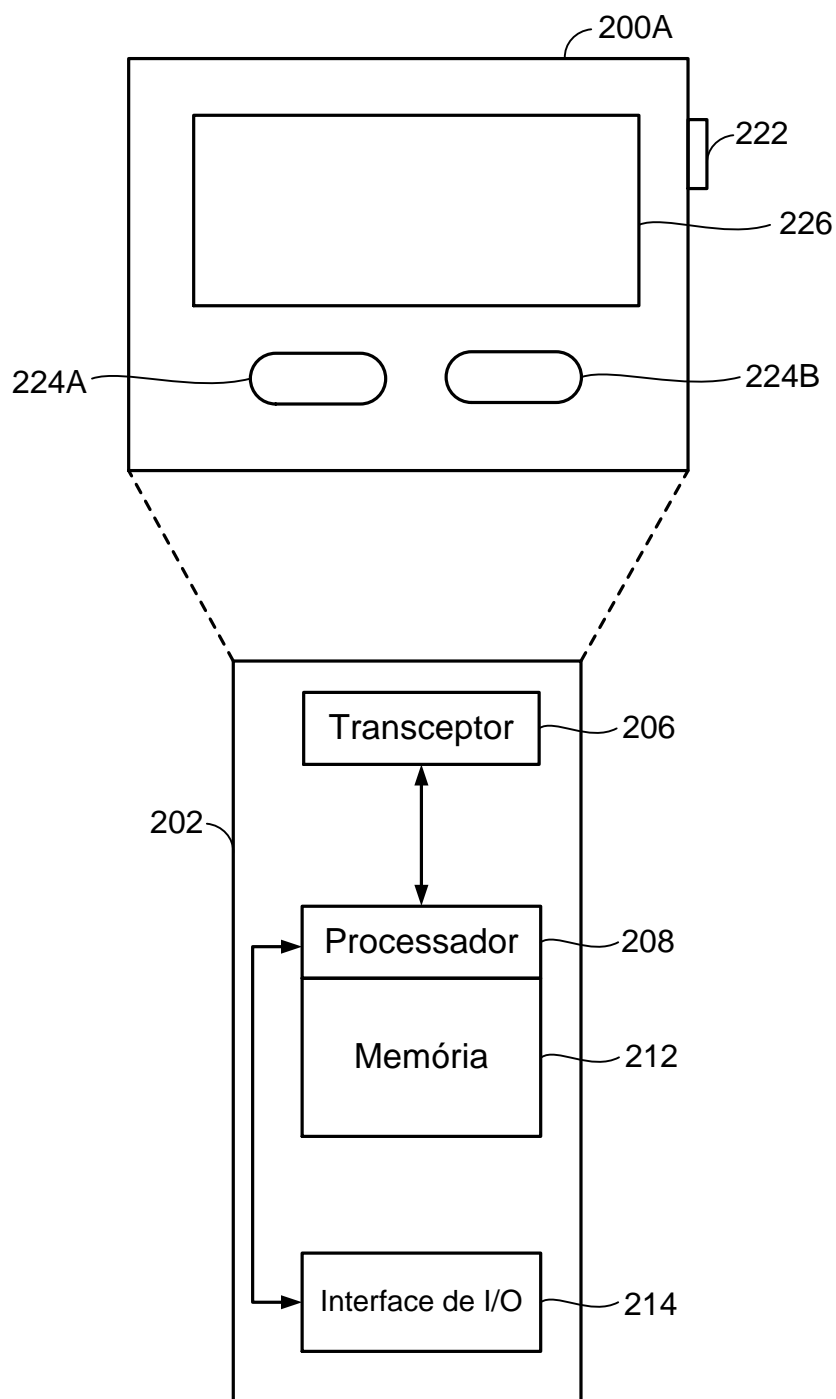
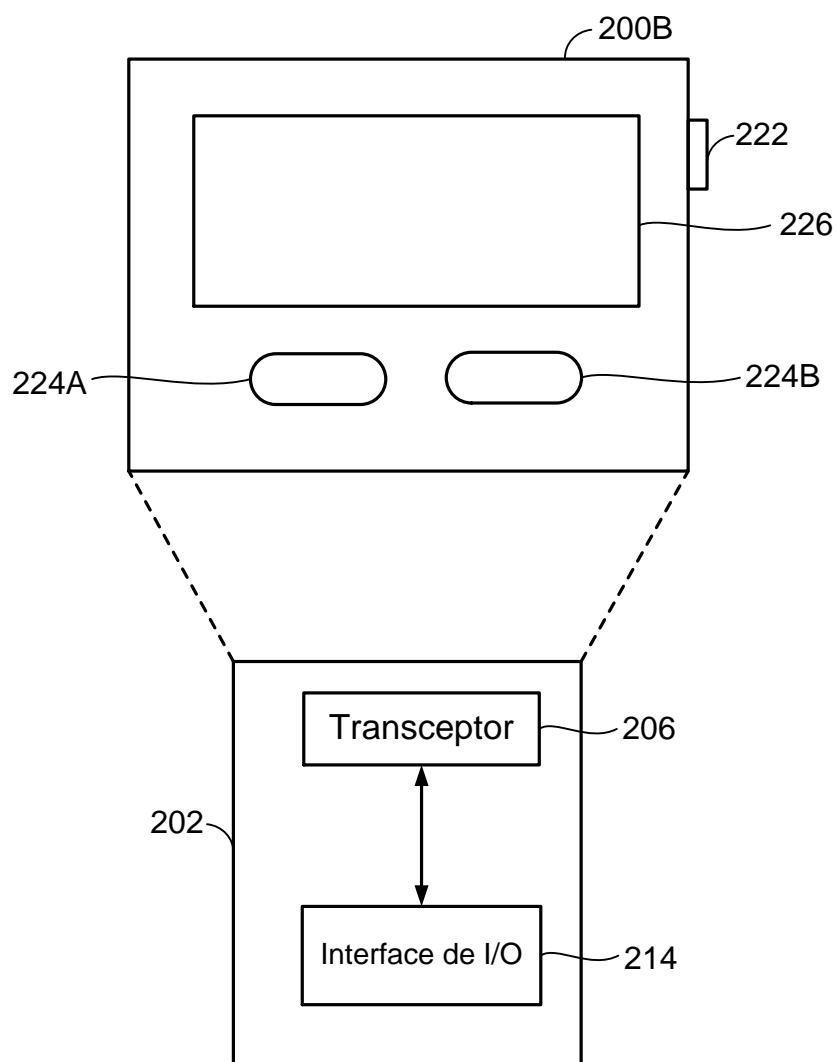
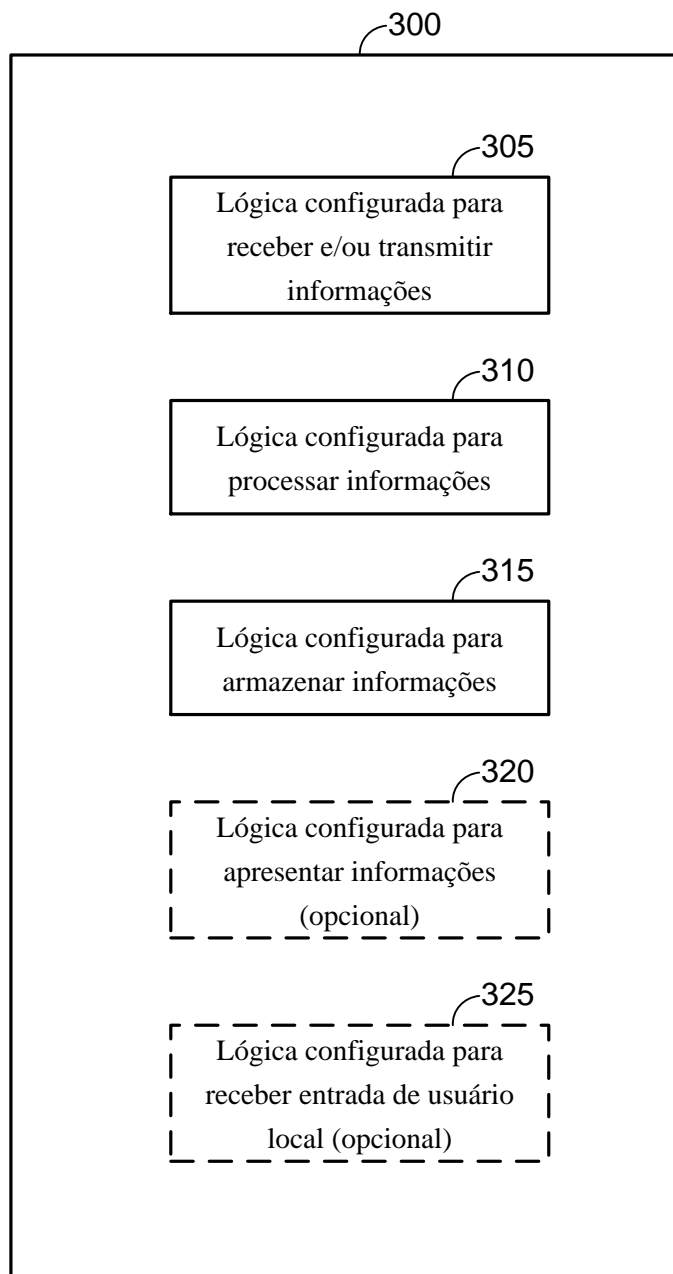
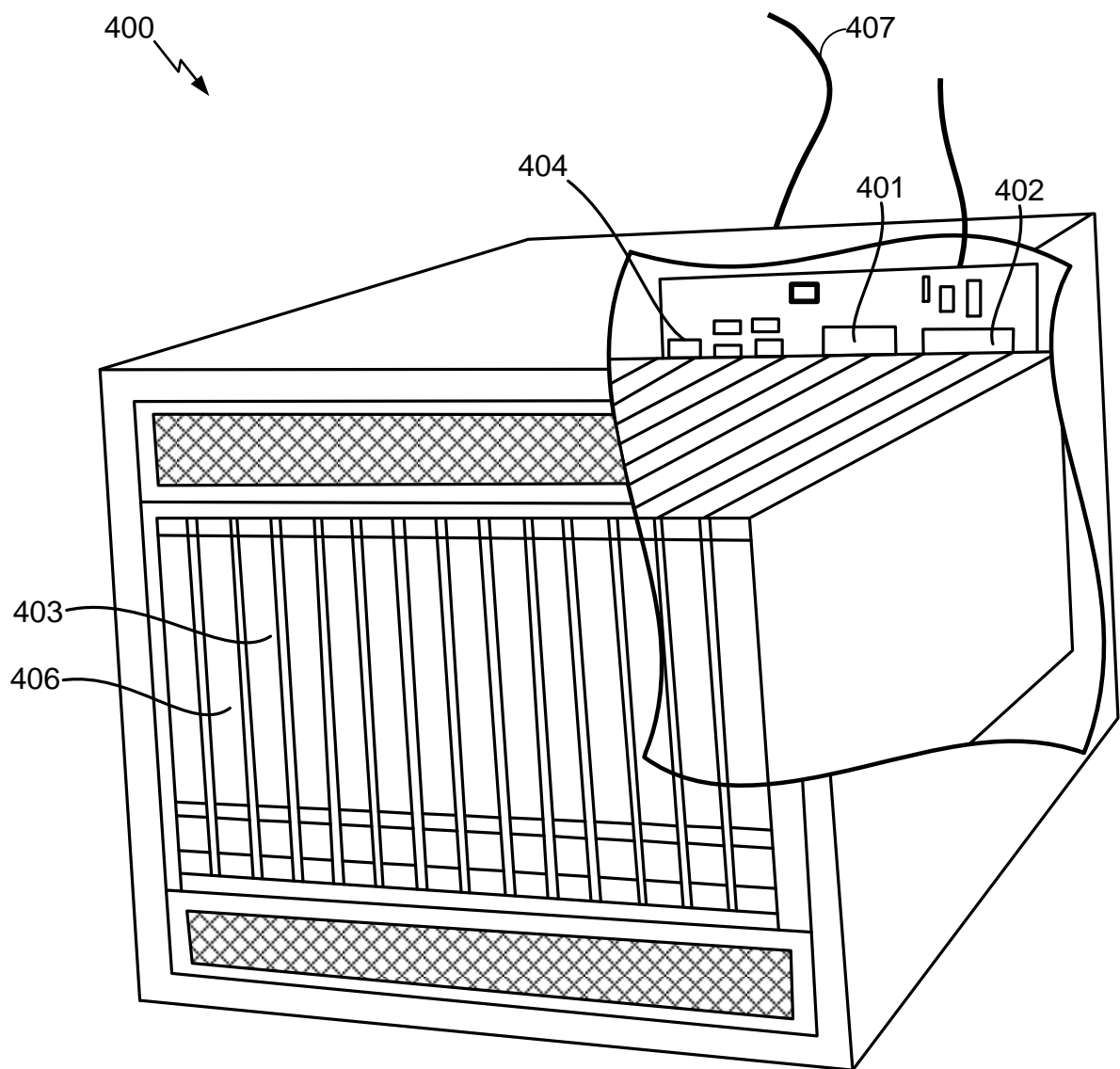


FIG. 1E

**FIG. 2A**

**FIG. 2B**

**FIG. 3**

**FIG. 4**

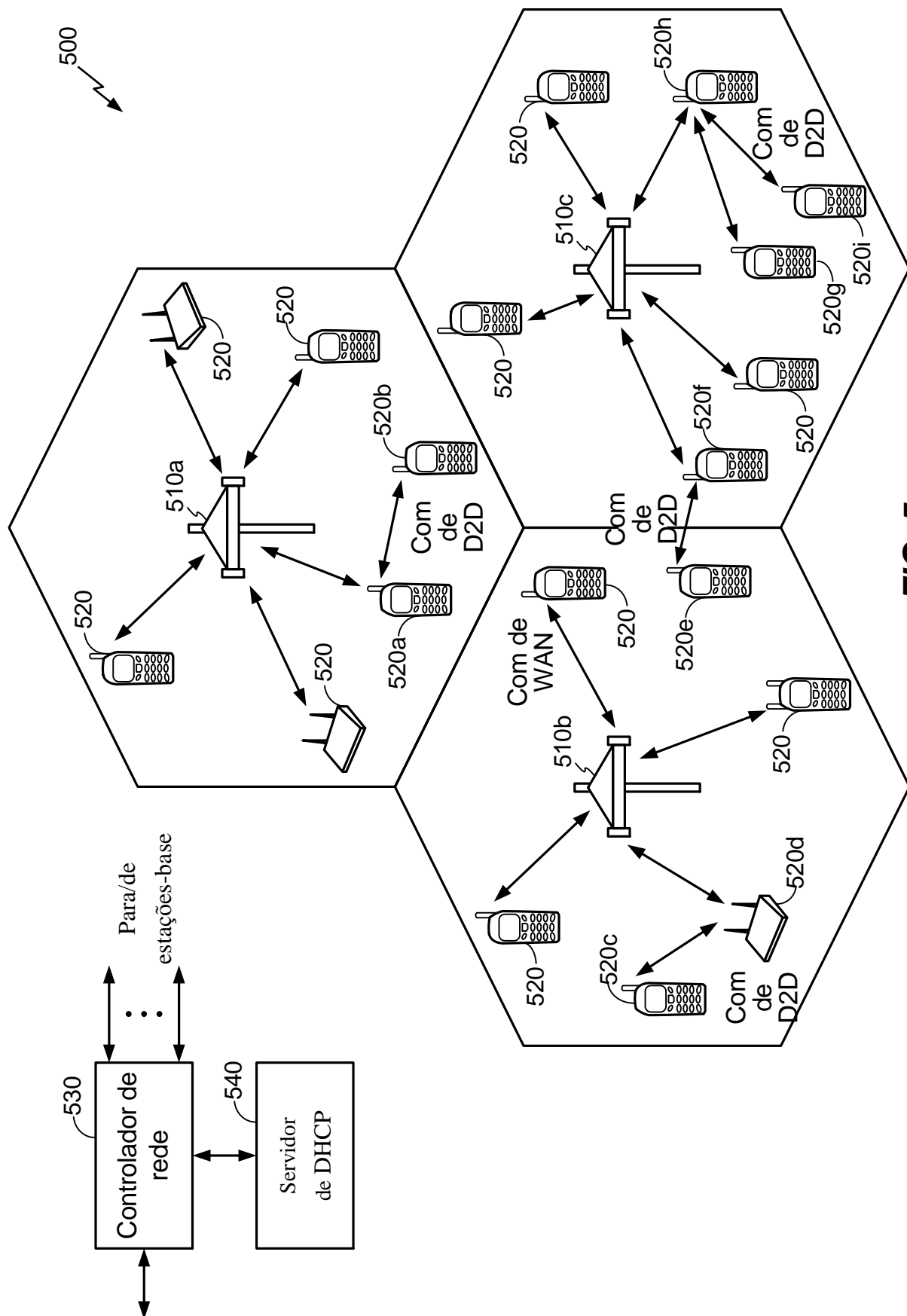
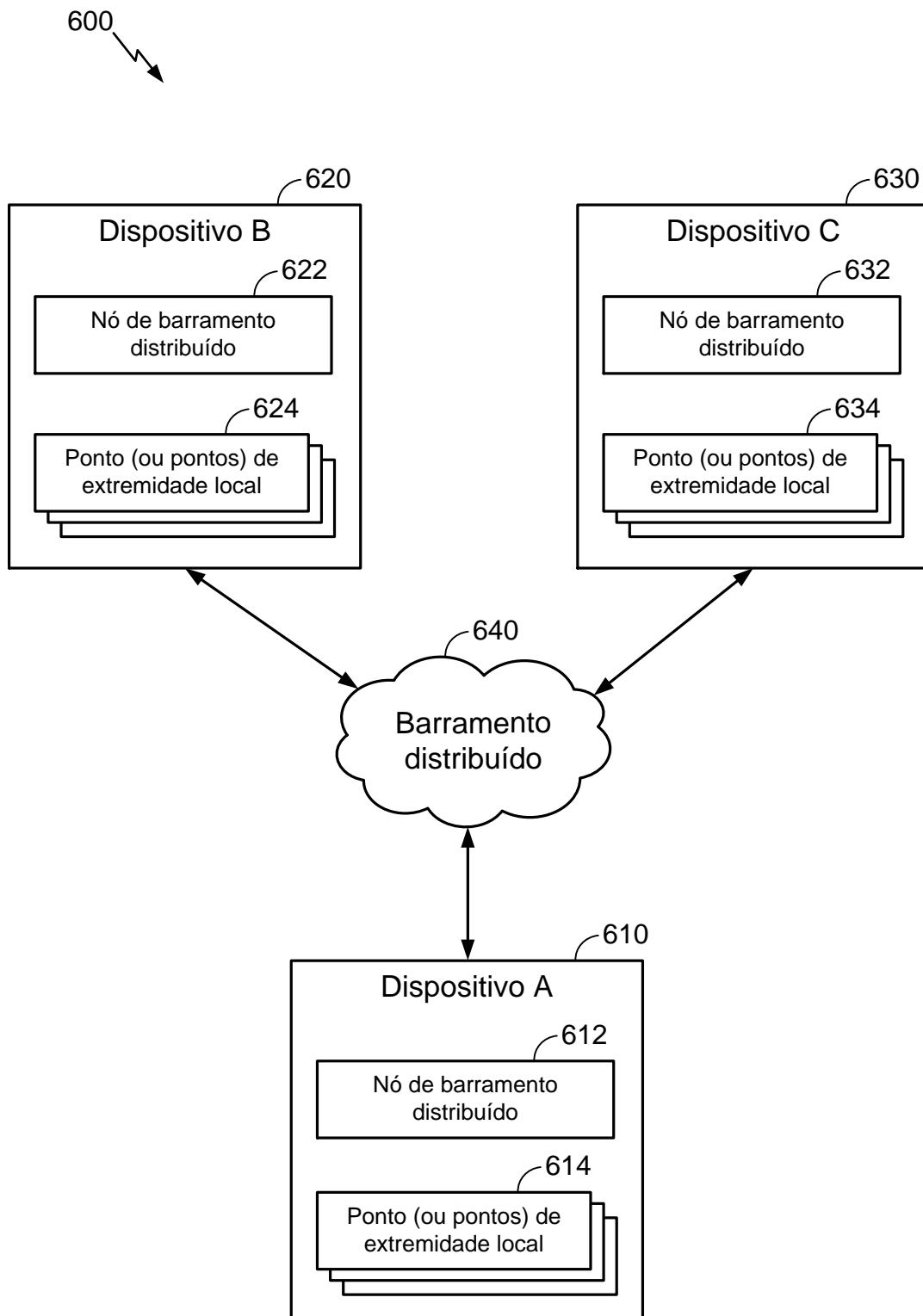
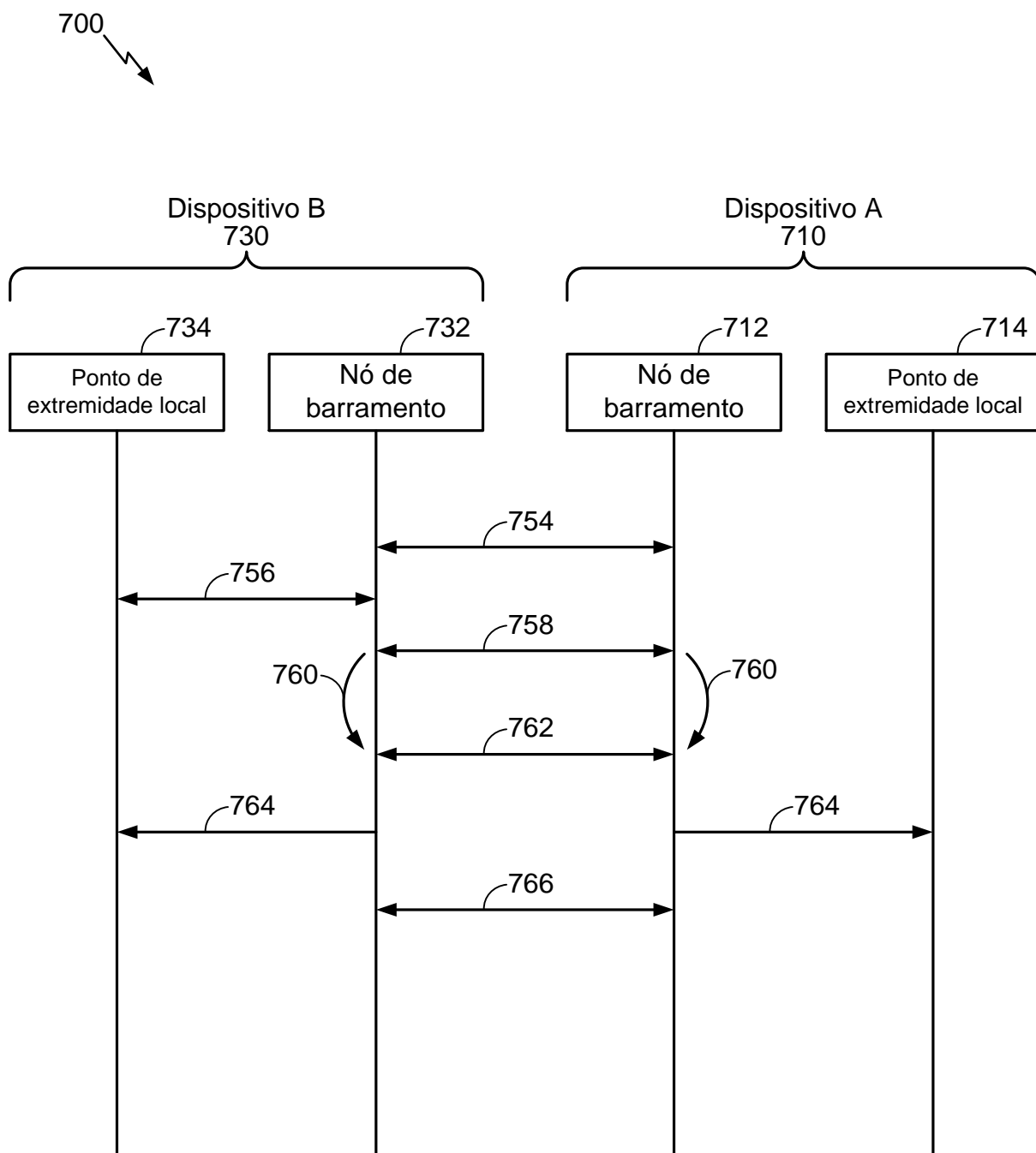


FIG. 5

**FIG. 6**

**FIG. 7**

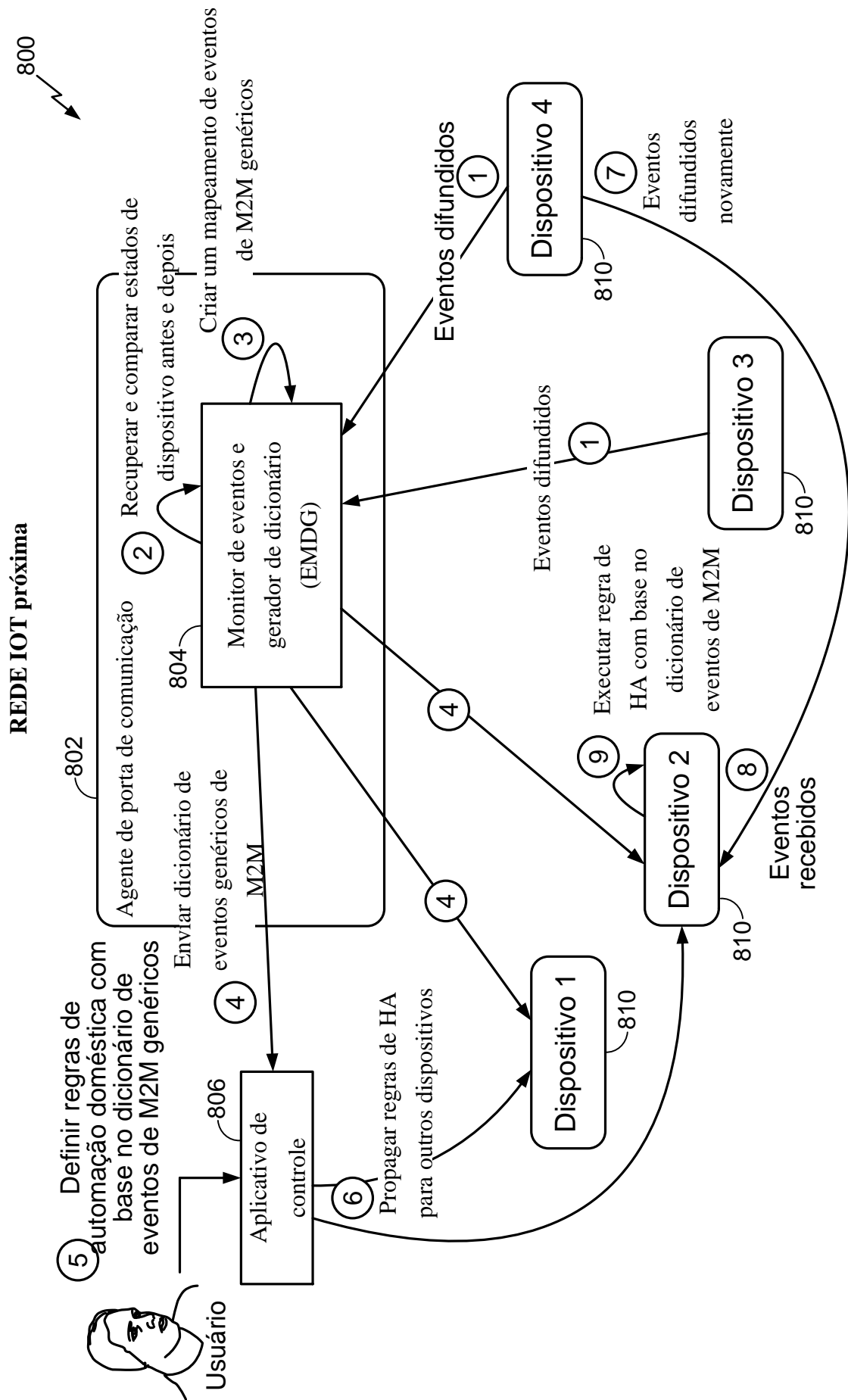
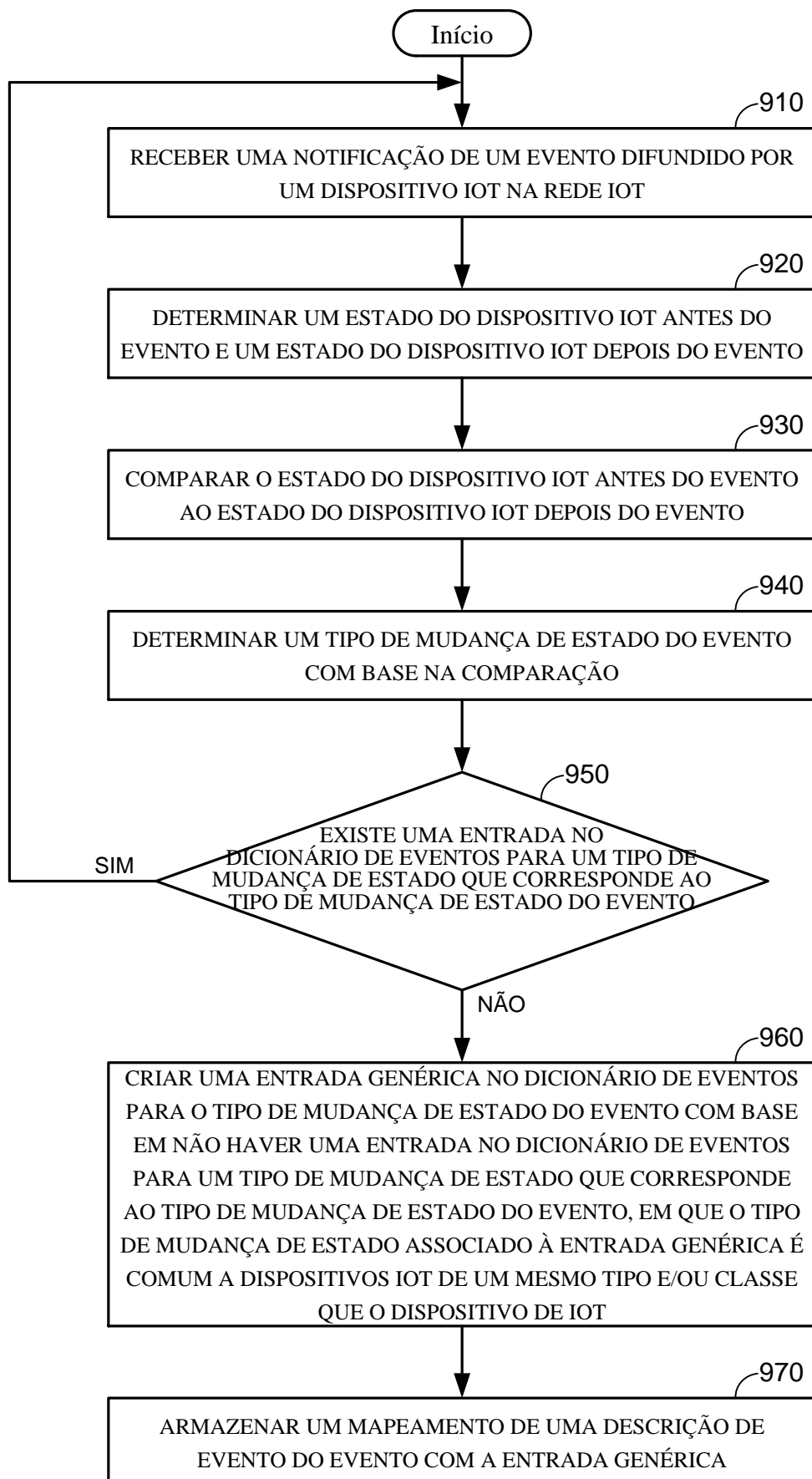
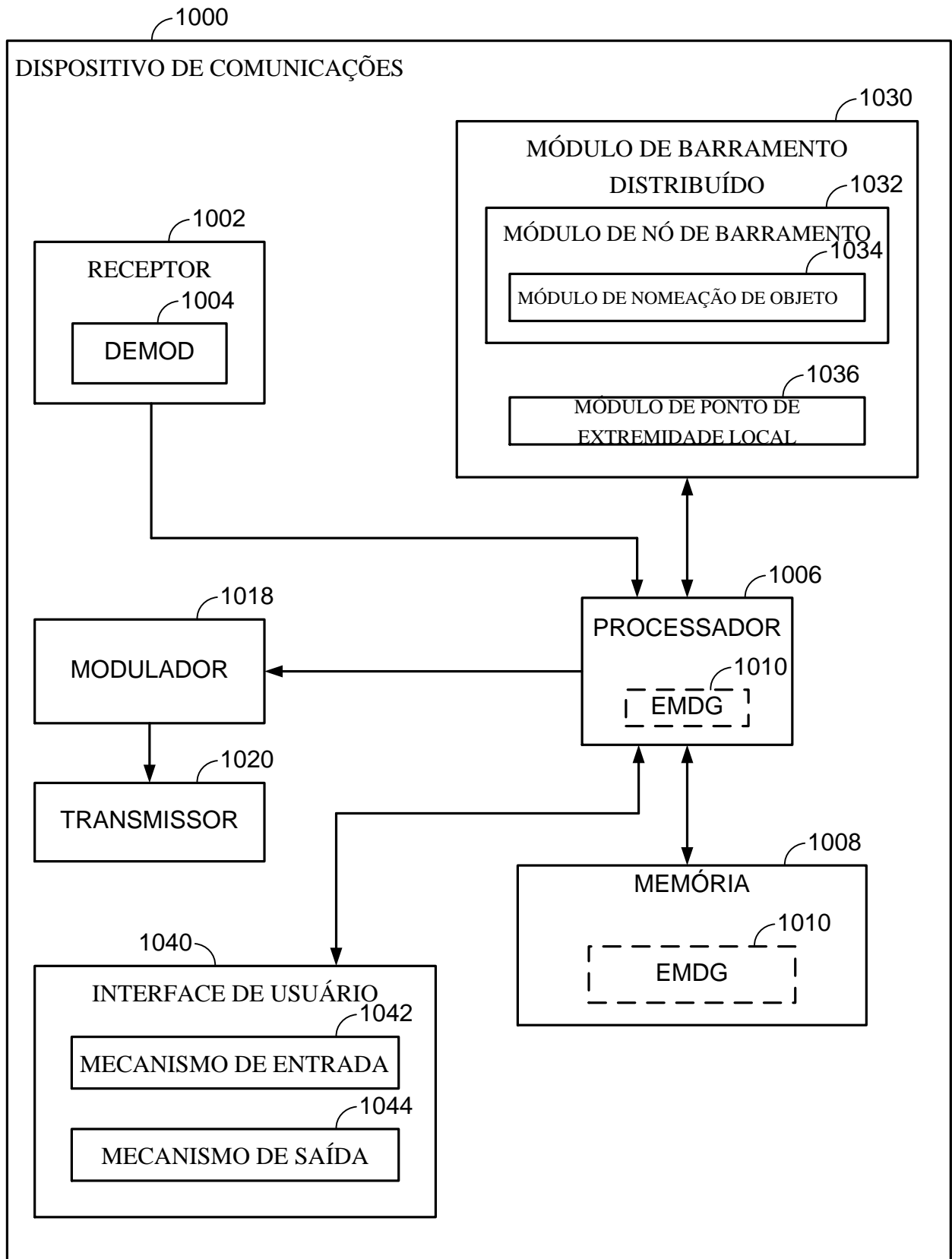
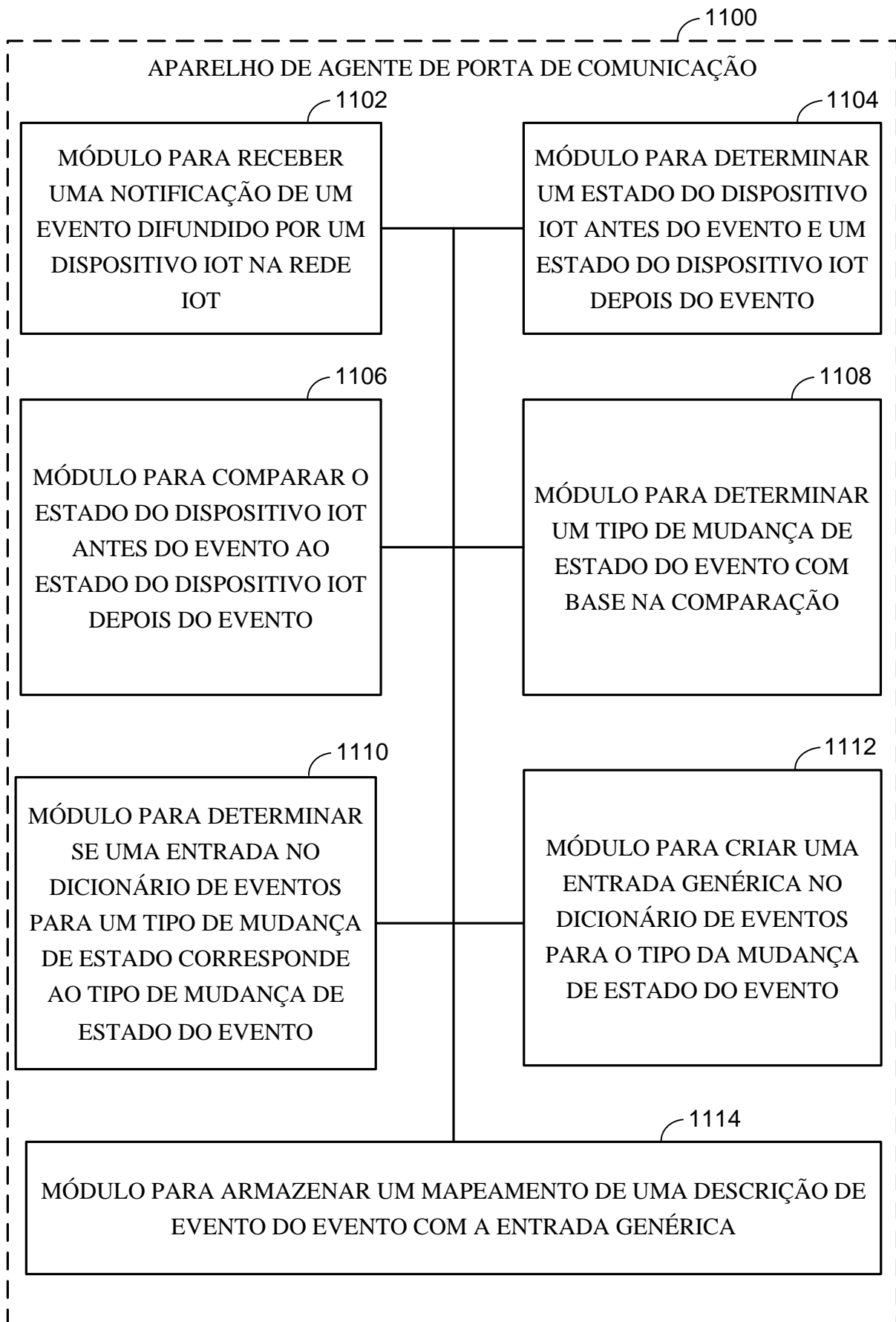


FIG. 8

**FIG. 9**

**FIG. 10**

**FIG. 11**