



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112015020519-4 B1

(22) Data do Depósito: 25/02/2014

(45) Data de Concessão: 11/04/2023

(54) Título: ESQUEMA UNIVERSAL ADAPTATIVO E EXTENSÍVEL PARA DISPOSITIVOS HETEROGÊNEOS DE INTERNET DE COISAS (IOT)

(51) Int.Cl.: H04L 12/28; H04L 12/08; H04W 4/00; H04W 4/02; H04W 4/08; (...).

(30) Prioridade Unionista: 21/02/2014 US 14/186,803; 25/02/2013 US 61/769,060; 25/02/2013 US 61/769,081.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): SANDEEP SHARMA; MOHAMMED ATAUR RAHMAN SHUMAN; AMIT GOEL; ASHUTOSH AGGARWAL; BINITA GUPTA.

(86) Pedido PCT: PCT US2014018249 de 25/02/2014

(87) Publicação PCT: WO 2014/131001 de 28/08/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/08/2015

(57) Resumo: 1/1 RESUMO ?ESQUEMA UNIVERSAL ADAPTATIVO E EXTENSÍVEL PARA DISPOSITIVOS HETEROGÊNEOS DE INTERNET DE COISAS (IOT)? A divulgação refere-se à determinação de uma associação entre dispositivos de Internet das Coisas (IoT). Um primeiro dispositivo de IoT recebe um identificador de um segundo dispositivo de IoT, obtém um esquema do segundo dispositivo de IoT com base no identificador do segundo dispositivo de IoT, e determina se existe ou não uma associação entre o primeiro dispositivo de IoT e o segundo dispositivo de IoT com base em um esquema do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT, em que o esquema do primeiro dispositivo de IoT compreende elementos de esquema e valores correspondentes do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT compreende elementos de esquema e valores correspondente do segundo dispositivo de IoT.

**"ESQUEMA UNIVERSAL ADAPTATIVO E EXTENSÍVEL PARA
DISPOSITIVOS HETEROGÊNEOS DE INTERNET DE COISAS (IOT)"**

FUNDAMENTOS DA DIVULGAÇÃO

1. Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

[0001] O presente pedido de patente reivindica o benefício do Pedido Provisório US No. 61/769,060, intitulado "SELF-FORMING ASSOCIATIONS AMONG HETEROGENEOUS INTERNET OF THINGS (IOT) DEVICES", depositado em 25 de fevereiro de 2013 e Pedido Provisório US No. 61/769,081, intitulado "ADAPTATIVE AND EXTENSIBLE SCHEMA FOR HETEROGENEOUS INTERNET OF THINGS (IOT)", depositado em 25 de fevereiro de 2013, atribuído à cessionária e aqui expressamente incorporado por referência na sua totalidade.

2. Campo da Divulgação

[0002] A divulgação refere-se ao provimento de um esquema universal adaptável e extensível para dispositivos heterogêneos de Internet de Coisas (IoT).

3. Descrição da Técnica Relacionada

[0003] A Internet é um sistema global de computadores interconectados e redes de computadores que usam um conjunto de protocolos Internet padrão (por exemplo, Protocolo de Controle de Transmissão (TCP) e Protocol Internet (IP)) para se comunicar uns com os outros. A Internet das Coisas (IoT) baseia-se na ideia de que objetos do cotidiano, não apenas em computadores e redes de computadores, podem ser legíveis, reconhecíveis, localizáveis, endereçáveis e controláveis através de uma rede de comunicações IoT (por exemplo, um sistema ad-hoc ou a Internet).

[0004] Uma série de tendências do mercado está impulsionando o desenvolvimento de dispositivos da Internet das coisas. Por exemplo, o aumento dos custos de energia está impulsionando investimentos estratégicos dos governos

em redes inteligentes e suporte para o consumo futuro, como para os veículos elétricos e estações de carregamento públicas. Aumento dos custos de cuidados de saúde e envelhecimento da população está direcionando o desenvolvimento de cuidados com a saúde remotos / conectados e serviços de fitness. A revolução tecnológica no lar está direcionando o desenvolvimento de novos serviços "inteligentes", incluindo a consolidação pelos provedores de serviços de marketing play 'N' (por exemplo, dados, voz, vídeo, segurança, gerenciamento de energia, etc.) e expandindo redes domésticas. Construções estão ficando mais inteligentes e mais convenientes como um meio para reduzir os custos operacionais para as instalações da empresa.

[0005] Há uma série de aplicações chave para a IoT. Por exemplo, na área das redes inteligentes e gestão de energia, empresas de serviços públicos podem otimizar o fornecimento de energia para residências e empresas, enquanto os clientes podem gerenciar melhor o uso de energia. Na área de automação residencial e construção, casas e edifícios inteligentes podem ter um controle centralizado sobre praticamente qualquer dispositivo ou sistema em casa ou no escritório, a partir de aparelhos para plugar sistemas de segurança em veículo elétrico (PEV). No campo de rastreamento de ativos, empresas, hospitais, fábricas, e outras grandes organizações podem controlar com precisão a localização do equipamento de alto valor, doentes, veículos, e assim por diante. Na área de saúde e bem-estar, os médicos podem monitorar remotamente a saúde dos pacientes, enquanto as pessoas podem acompanhar o andamento das rotinas de fitness.

SUMÁRIO

[0006] A divulgação refere-se à determinação de uma associação entre Dispositivos de Internet das Coisas (IoT). Um método para determinar uma associação entre os dispositivos de IoT inclui, em um primeiro dispositivo de IoT, um identificador de um segundo dispositivo de IoT, obter, pelo primeiro dispositivo de IoT, um esquema do segundo dispositivo de IoT com base no identificador do segundo dispositivo de IoT e determinar, pelo primeiro dispositivo de IoT, se há ou não uma associação entre o primeiro dispositivo de IoT e o segundo dispositivo de IoT com base em um esquema do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT, em que o esquema do primeiro dispositivo de IoT compreende elementos de esquema e os valores correspondentes do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT compreende elementos de esquema e os valores correspondentes do segundo dispositivo de IoT.

[0007] Um aparelho para determinar uma associação entre os dispositivos de IoT inclui uma lógica configurada para receber, em um primeiro dispositivo de IoT, um identificador de um segundo dispositivo de IoT, lógica configurada para obter, pelo primeiro dispositivo de IoT, um esquema do segundo dispositivo de IoT com base no identificador do segundo dispositivo de IoT, e lógica configurada para determinar, pelo primeiro dispositivo de IoT, se existe ou não uma associação entre o primeiro dispositivo de IoT e o segundo dispositivo de IoT com base em um esquema do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT, em que o esquema do primeiro dispositivo de IoT compreende elementos de esquema e os valores correspondentes do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT compreende elementos

de esquema e os valores correspondentes do segundo dispositivo de IoT.

[0008] Um aparelho para determinar uma associação entre os dispositivos de IoT inclui meios para receber, em um primeiro dispositivo de IoT, um identificador de um segundo dispositivo de IoT, meios para obter, pelo primeiro dispositivo de IoT, um esquema do segundo dispositivo de IoT com base no identificador do segundo dispositivo de IoT, e meios para determinar, pelo primeiro dispositivo de IoT, se existe ou não uma associação entre o primeiro dispositivo de IoT e o segundo dispositivo de IoT com base em um esquema do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT, em que o esquema do primeiro dispositivo de IoT compreende elementos de esquema e os valores correspondentes do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT compreende elementos de esquema e os valores correspondentes do segundo dispositivo de IoT.

[0009] Um meio legível por computador não transitório para determinar uma associação entre os dispositivos de IoT inclui, pelo menos, uma instrução para receber, em um primeiro dispositivo de IoT, um identificador de um segundo dispositivo de IoT, pelo menos, uma instrução para obter, pelo primeiro dispositivo de IoT, um esquema do segundo dispositivo de IoT com base no identificador do segundo dispositivo de IoT, e pelo menos uma instrução para determinar, pelo primeiro dispositivo de IoT, se há ou não uma associação entre o primeiro dispositivo de IoT e o segundo dispositivo de IoT com base em um esquema do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT, em que o esquema do primeiro dispositivo de IoT compreende elementos de esquema e os valores correspondentes do primeiro dispositivo de IoT e o

esquema do segundo dispositivo de IoT compreende elementos de esquema e valores do segundo dispositivo de IoT correspondente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0010] Uma apreciação mais completa dos aspectos da descrição e muitas das vantagens inerentes dos mesmos serão facilmente obtidos conforme a mesma se tornar melhor compreendida por referência à seguinte descrição detalhada quando considerada em conexão com os desenhos anexos que são apresentados apenas para ilustração e não como limitação da descrição, e em que:

[0011] A figura 1A ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio de acordo com um aspecto da divulgação.

[0012] A figura 1B ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio de acordo com um aspecto da divulgação.

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

[0014] A figura 1D ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio de acordo com um aspecto da divulgação.

[0015] A figura 1E ilustra uma arquitetura de sistema de alto nível de um sistema de comunicações sem fio de acordo com um aspecto da divulgação.

[0016] A figura 2A ilustra um dispositivo de IoT exemplar (IoT) de acordo com aspectos da divulgação, enquanto a figura 2B ilustra um dispositivo de IoT passivo exemplar, de acordo com aspectos da presente descrição.

[0017] A figura 3 ilustra um dispositivo de comunicação que inclui uma lógica configurada para executar a funcionalidade de acordo com um aspecto da divulgação.

[0018] A figura 4 ilustra um servidor exemplar de acordo com vários aspectos da presente descrição.

[0019] A figura 5 ilustra redes de IoT exemplares, incluindo dispositivos de IoT que podem se comunicar uns com os outros e/ou um servidor remoto.

[0020] A figura 6 ilustra um fluxo exemplar para a comunicação entre os dispositivos de IoT.

[0021] A figura 7 ilustra uma função de associação exemplar que recebe entradas a partir de dois dispositivos de IoT.

[0022] A figura 8 ilustra uma rede de IoT exemplar em que os dispositivos de IoT heterogêneos formam associações uns com os outros com base em padrões em seus respectivos perfis de identidade.

[0023] A figura 9A ilustra um fluxo exemplar para determinar as associações entre os dispositivos de IoT realizados em um novo dispositivo de IoT.

[0024] A figura 9B ilustra um fluxo exemplar para determinar as associações entre os dispositivos de IoT realizados em um dispositivo de IoT já conectado a uma rede IoT.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0025] Vários aspectos da invenção são divulgados na descrição seguinte e desenhos relacionados. Aspectos alternativos podem ser concebidos sem se afastar do âmbito da divulgação. Além disso, os elementos bem conhecidos da divulgação não serão descritos em detalhes ou podem ser omitidos, de modo a não obscurecer os dados relevantes da divulgação.

[0026] Os termos "exemplar" e/ou "exemplo" são aqui utilizados para significar "servir como um exemplo, caso, ou ilustração". Qualquer aspecto aqui descrito como "exemplar" e/ou "exemplo" não deve necessariamente ser

interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos. Da mesma forma, o termo "aspectos da descrição" não exige que todos os aspectos da invenção incluam o modo de operação discutido, característica, ou vantagem.

[0027] Além disso, muitos aspectos estão descritos em termos de sequências de ações a serem realizadas, por exemplo, elementos de um dispositivo de computação. Será reconhecido que, diversas ações aqui descritas podem ser realizadas por circuitos específicos (por exemplo, um circuito integrado de aplicação específica (ASIC)), por instruções de programa sendo executadas por um ou mais processadores, ou por uma combinação de ambos. Além disso, esta sequência de ações aqui descrita pode ser considerada como sendo incorporada inteiramente em qualquer forma de meio de armazenamento legível por computador tendo armazenado no seu interior um conjunto correspondente de instruções de computador que após a execução faria com que um processador associado executasse a funcionalidade aqui descrita. Assim, os vários aspectos da presente descrição podem ser realizados de várias diferentes formas, que têm sido contempladas como estando dentro do âmbito da matéria reivindicada. Além disso, para cada um dos aspectos aqui descritos, a forma correspondente de tais aspectos pode ser aqui descrita como, por exemplo, "lógica configurada para" executar a ação descrita.

[0028] Tal como aqui utilizado, o termo "dispositivo de Internet das Coisas (IoT)" é utilizado para se referir a qualquer objeto (por exemplo, um aparelho, um sensor, etc.) que tem uma interface endereçável (por exemplo, um endereço de protocolo Internet (IP), um identificador Bluetooth (ID), um ID de comunicação de campo próximo (CNF), etc.) e pode transmitir informações para um

ou mais outros dispositivos através de uma conexão com fio ou sem fio. Um dispositivo de IoT pode ter uma interface de comunicação passiva, tal como um código de resposta rápida (QR), uma etiqueta de identificação de rádio frequência (RFID), uma etiqueta de NFC, ou outros semelhantes, ou uma interface de comunicação ativa, tal como um modem, um transceptor, um transmissor-receptor, ou semelhante. Um dispositivo de IoT pode ter um determinado conjunto de atributos (por exemplo, um estado de dispositivo ou status, como se o dispositivo de IoT fosse ligado ou desligado, aberto ou fechado, inativo ou ativo, disponível para a execução da tarefa ou ocupado, e assim por diante, uma função de resfriamento ou aquecimento, ou uma função de controle de gravação ambiental, uma função de emissão de luz, uma função de emissão de som, etc.) que pode ser incorporado em e/ou controlado / vigiado por uma unidade de processamento central (CPU), microprocessador, ASIC, ou outros semelhantes, e configurado para ligação a uma rede de IoT tal como uma rede ad-hoc local ou a Internet. Por exemplo, os dispositivos de IoT podem incluir, mas não estão limitados a, geladeiras, torradeiras, fornos, micro-ondas, freezers, máquinas de lavar louça, pratos, ferramentas manuais, roupas lavadoras, secadoras de roupas, fornos, condicionadores de ar, termostatos, televisores, luminárias, limpadores a vácuo, sprinklers, medidores de eletricidade, medidores de gás, etc., desde que os dispositivos estejam equipados com uma interface de comunicação endereçável para a comunicação com a rede de IoT. Dispositivos de IoT podem também incluir telefones celulares, computadores desktop, computadores laptop, computadores tablet, assistentes digitais pessoais (PDAs), etc. Assim, a rede de IoT pode ser composta por uma combinação de dispositivos acessíveis pela Internet

"legados" (por exemplo, computadores laptop ou desktop, telefones celulares, etc.), além de dispositivos que normalmente não têm conectividade com a internet (por exemplo, máquinas de lavar louça, etc.).

[0029] 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 divulgação. O sistema de comunicações sem fio 100A contém uma pluralidade de dispositivos de IoT, que incluem uma televisão 110, um aparelho de ar condicionado externo 112, um termostato 114, um refrigerador 116, e uma máquina de lavar e secar roupa 118.

[0030] Com referência à figura 1A, dispositivos de IoT 110-118 estão configurados para se comunicar com uma rede de acesso (por exemplo, um ponto de acesso 125) ao longo de uma interface de comunicação física ou camada, mostrado na figura 1A como interface aérea 108 e uma conexão com fio direta 109. A interface aérea 108 pode cumprir um protocolo Internet (IP) sem fio, como o IEEE 802.11. Embora a figura 1A ilustre dispositivos de IoT 110-118 se comunicando através da interface aérea 108 e dispositivo de IoT 118 se comunicando através da conexão com fio 109, cada dispositivo de IoT pode se comunicar através de uma conexão com fio ou sem fio, ou ambas.

[0031] A Internet 175 inclui vários agentes de encaminhamento e agentes de processamento (não mostrados na figura 1A por uma questão de conveniência). A Internet 175 é um sistema global de computadores interconectados e redes de computador que utiliza um conjunto de protocolos Internet padrão (por exemplo, o Protocolo de Controle de Transmissão (TCP) e IP) para se comunicar entre diferentes dispositivos / redes. TCP / IP provê conectividade ponta a ponta que especifica como os dados devem ser formatados,

direcionados, transmitidos, encaminhados e recebidos no destino.

[0032] Na figura 1A, um computador 120, tal como um computador desktop ou pessoal (PC), é mostrado como se conectando à Internet diretamente 175 (por exemplo, através de uma conexão Ethernet ou Wi-Fi ou rede baseada em 802.11). O computador 120 pode ter uma conexão com fio à Internet 175, tal como uma conexão direta a um modem ou roteador, o que, por exemplo, pode corresponder ao ponto de acesso em si 125 (por exemplo, para um roteador Wi-Fi com ambas conectividade com fio e sem fio). Alternativamente, em vez de ser conectado ao ponto de acesso 125 e à Internet 175 através de uma conexão com fio, o computador 120 pode ser conectado ao ponto de acesso 125 através da interface aérea 108 ou outra interface sem fio, e acessar à Internet 175 através da interface aérea. Embora ilustrado como um computador desktop, computador 120 pode ser um computador laptop, um computador de mesa, um PDA, um telefone inteligente, ou semelhantes. O computador 120 pode ser um dispositivo de IoT e/ou conter a funcionalidade para gerir uma rede / grupo IoT, tais como a rede / grupo de dispositivos de IoT 110-118.

[0033] O ponto de acesso 125 pode ser ligado à Internet 175 através de, por exemplo, um sistema de comunicação óptica, tal como FiOS, um modem cabeado, um modem de linha de assinante digital (DSL), ou outros semelhantes. O ponto de acesso 125 pode se comunicar com dispositivos de IoT 110-118 / 120 e a Internet 175 usando os protocolos Internet padrão (por exemplo, TCP / IP).

[0034] Com referência à figura 1A, um servidor de IoT 170 é mostrado como ligado à Internet 175. O servidor de IoT 170 pode ser implementado como uma pluralidade de servidores estruturalmente distintos, ou alternativamente

pode corresponder a um único servidor. Em um aspecto, o servidor de IoT 170 é opcional (tal como indicado pela linha em tracejado), e o grupo de dispositivos de IoT 110-118 / 120 pode ser uma rede ponto-a-ponto (P2P). Em tal caso, os dispositivos de IoT 110-118 / 120 podem se comunicar entre si diretamente através da interface aérea 108 e/ou a conexão com fio 109. Em alternativa, ou adicionalmente, alguns ou todos os dispositivos de IoT 110-118 / 120 podem ser configurados com uma interface de comunicação independente de interface aérea 108 e conexão com fio 109. Por exemplo, se a interface aérea 108 corresponde a uma interface sem fio, alguns dos dispositivos de IoT 110-118 / 120 podem ter interfaces de Bluetooth ou NFC para se comunicar diretamente um com o outro ou outros dispositivos Bluetooth ou NFC.

[0035] Em uma rede ponto a ponto, os esquemas de descoberta de serviço podem realizar multicast da presença de nós, suas capacidades, e membros do grupo. Os dispositivos ponto a ponto podem estabelecer associações e interações subsequentes com base nesta informação.

[0036] De acordo com um aspecto da divulgação, a figura 1B ilustra uma arquitetura de alto nível de um 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 os mesmos e/ou substancialmente semelhantes ao sistema de comunicações sem fio 100A mostrado na figura 1A, que foi descrito em maior detalhe acima (por exemplo, vários dispositivos de IoT, incluindo uma televisão 110, unidade de ar condicionado ao ar livre 112, termostato 114, geladeira 116, e lavadora e secadora 118, que são configurados para se comunicar com um ponto de acesso 125 através de uma interface aérea 108 e/ou

uma conexão direta com fio 109, um computador 120 que se conecta diretamente à Internet 175 e/ou se conecta à Internet através do ponto de acesso 125, e um servidor de IoT 170 acessível através da Internet 175, etc.). Como tal, por questões de brevidade e facilidade de descrição, vários dados relativos a certos componentes do sistema de comunicações sem fio 100B mostrado na figura 1B podem ser aqui omitidos na medida em que os mesmos detalhes ou similares foram já fornecidos acima em relação ao sistema de comunicações sem fio 100A ilustrado na figura 1A.

[0037] Com referência à figura 1B, o sistema de comunicações sem fio 100B pode incluir um dispositivo supervisor 130 que pode ser usado para observar, monitorar, controlar, ou de outro modo gerenciar 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) ao longo de interface aérea 108 e/ou uma conexão com fio direta 109 para monitorar ou gerenciar atributos, atividades ou outros estados associados com os vários dispositivos de IoT 110-118/120 no sistema de comunicações sem fio 100B. O dispositivo supervisor 130 pode ter uma conexão com fio ou sem fio com a Internet 175 e, opcionalmente, com o 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 pode ser usado para monitorar ou gerenciar ainda mais atributos, atividades ou outros estados associados com os vários dispositivos de IoT 110-118 / 120. O dispositivo supervisor 130 pode ser um dispositivo autônomo ou um dos dispositivos de IoT 110-118 / 120, tal como computador 120. O dispositivo supervisor 130 pode ser um dispositivo físico ou um software aplicativo sendo

executado em um dispositivo físico. O dispositivo supervisor 130 pode incluir uma interface de usuário que pode emitir informações relativas aos atributos, atividades ou outros estados monitorados associados aos dispositivos de IoT 110-118 / 120 e receber as informações de entrada para controlar ou gerenciar de outra forma o atributos, atividades, ou outro estados que lhe estão associados. Assim, o dispositivo supervisor 130 pode geralmente incluir vários componentes e suportar várias interfaces de comunicação com e sem fio para observar, monitorar, controlar, ou de outra forma gerenciar os vários componentes do sistema de comunicações sem fio 100B.

[0038] O sistema de comunicações sem fio 100B mostrado na figura 1B pode incluir um ou mais dispositivos de IoT passivos 105 (em contraste com os dispositivos de IoT ativos 110-118 / 120) que podem ser acoplados a ou de outra forma fazer parte do sistema de comunicações sem fio 100B. Em geral, os dispositivos de IoT passivos 105 podem incluir dispositivos de códigos de barras, dispositivos Bluetooth, dispositivos de rádio frequência (RF), dispositivos etiquetados com RFID, dispositivos de infravermelhos (IR), dispositivos etiquetados com NFC, ou qualquer outro dispositivo adequado que possa prover seu identificador e atributos a outro dispositivo quando consultado sobre uma interface de curto alcance. Dispositivos de IoT ativos podem detectar, armazenar, comunicar, atuar em e/ou similares, mudar em atributos dos dispositivos de IoT passivos.

[0039] Por exemplo, os dispositivos de IoT passivos 105 podem incluir uma xícara de café e um recipiente de suco de laranja onde cada um tem uma etiqueta RFID ou código de barras. Um dispositivo de IoT de gabinete e o dispositivo de IoT de geladeira 116 podem ter cada, um

scanner ou leitor apropriado que possa ler a etiqueta RFID ou código de barras para detectar quando os dispositivos de IoT 105 da xícara de café e/ou o recipiente de suco de laranja passivos foram adicionados ou removidos. Em resposta ao dispositivo de IoT de gabinete detectando a remoção do dispositivo de IoT passivo 105 da xícara de café e o dispositivo de IoT de refrigerador 116 detectando a remoção do dispositivo de IoT passivo do recipiente de suco de laranja, o dispositivo supervisor 130 pode receber um ou mais sinais que dizem respeito às atividades detectadas no dispositivo de IoT de gabinete e dispositivo de IoT de geladeira 116. O dispositivo supervisor 130 pode então inferir que um usuário está bebendo suco de laranja do copo de café e/ou gosta de beber o suco de laranja de uma xícara de café.

[0040] Embora o precedente descreva os dispositivos de IoT passivos 105 como tendo algum tipo de interfaces de comunicação de RF ou código de barras, 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, certos dispositivos de IoT podem ter scanner ou leitor de mecanismos apropriados que podem detectar as formas, tamanhos, cores e/ou outras características observáveis associadas aos dispositivos de IoT passivos 105 para identificar os dispositivos de IoT passivos 105. Desta forma, qualquer objeto físico adequado pode comunicar a sua identidade e atributos e tornar-se parte do sistema de comunicação sem fio 100B e ser observado, monitorado, controlado, ou de outra forma gerenciado pelo dispositivo supervisor 130. Além disso, dispositivos de IoT passivos 105 podem ser acoplados a, ou de outra forma fazer parte do sistema de comunicações sem fio 100A ilustrado na figura 1A

e observados, monitorados, controlados, ou de outra forma gerenciados de uma maneira substancialmente semelhante.

[0041] De acordo com outro aspecto da presente divulgação, a figura 1C ilustra uma arquitetura de alto nível de um outro sistema de comunicações sem fio 100C que contém uma pluralidade de dispositivos de IoT. Em geral, o sistema de comunicações sem fio 100C mostrado na figura 1C pode incluir vários componentes que são os mesmos e/ou substancialmente semelhantes aos sistemas de comunicações sem fio 100A e 100B mostrados nas figuras 1A e 1B, respectivamente, que foram descritos em maior detalhe acima. Como tal, por questões de brevidade e facilidade de descrição, vários dados relativos a certos componentes no sistema de comunicações sem fio 100C mostrado na figura 1C podem ser aqui omitidos na medida em que os mesmos ou detalhes similares foram já fornecidos acima em relação aos sistemas de comunicação sem fio 100A e 100B ilustrados nas figuras 1A e 1B, respectivamente.

[0042] O sistema de comunicações 100C mostrado na figura 1C ilustra exemplos de comunicações ponto-a-ponto entre os dispositivos de IoT 110-118 e o dispositivo supervisor 130. Como mostrado na figura 1C, o dispositivo supervisor 130 se comunica com cada um dos dispositivos de IoT 110-118 ao longo de uma interface supervisora IoT. Além disso, os dispositivos de IoT 110 e dispositivos de IoT 114, 112, 114 e 116, e dispositivos de IoT 116 e 118, comunicam-se diretamente uns com os outros.

[0043] Os dispositivos de IoT 110-118 compõem um grupo de IoT proximal 160. Um grupo de IoT proximal é um grupo de dispositivos de IoT conectados localmente, tais como os dispositivos de IoT conectados à rede nativa de um usuário. Embora não mostrado, múltiplos grupos de IoT proximais podem ser conectados e/ou se comunicar uns com os

outros através de um SuperAgente de IoT 140 ligado à Internet 175. A um nível elevado, o dispositivo supervisor 130 agere a comunicação dentro de um grupo, enquanto que o SuperAgente de IoT 140 pode gerenciar as comunicações intergrupos. Embora mostrados como dispositivos separados, o supervisor 130 e o SuperAgente de IoT 140 podem ser, ou residirem no mesmo dispositivo. Este pode ser um dispositivo autônomo ou um dispositivo de IoT, tais como um computador 120 na figura 1A. Alternativamente, o SuperAgente de IoT 140 pode corresponder a, ou incluir a funcionalidade do ponto de acesso 125. Como ainda outra alternativa, o SuperAgente de IoT 140 pode corresponder a ou incluir a funcionalidade de um servidor de IoT, tais como servidor de IoT 170. O SuperAgente de IoT 140 podem encapsular funcionalidade de gateway 145.

[0044] Cada dispositivo de IoT 110-118 pode tratar o dispositivo supervisor 130 como um ponto e transmitir atualizações de atributo / esquema para o dispositivo supervisor 130. Quando um dispositivo de IoT precisa se comunicar com outro dispositivo de IoT, pode solicitar o ponteiro para aquele dispositivo de IoT do dispositivo supervisor 130 e, em seguida, se comunicar com o dispositivo de IoT alvo como um ponto. Os dispositivos de IoT 110-118 se comunicam uns com os outros através de uma rede de comunicação ponto a ponto usando um protocolo de mensagens comum (CMP). Enquanto dois dispositivos de IoT são habilitado para CMP e conectados através de um transporte de comunicação comum, eles podem se comunicar uns com os outros. Na pilha de protocolos, a camada de CMP 154 está abaixo da camada de aplicativo 152 e acima da camada de transporte 156 e da camada física 158.

[0045] De acordo com outro aspecto da presente divulgação, a figura 1D ilustra uma arquitetura de alto

nível de um outro sistema de comunicações sem fio 100D, que contém um pluralidade de dispositivos de IoT. Em geral, o sistema de comunicações sem fio 100D mostrado na figura 1D pode incluir vários componentes que são os mesmos e/ou substancialmente semelhantes aos sistemas de comunicações sem fio 100A-C mostrados nas figuras 1A-C, respectivamente, os quais foram descritos em maior detalhe acima. Como tal, por questões de brevidade e facilidade de descrição, vários dados relativos a certos componentes do sistema de comunicações sem fio 100D mostrado na figura 1D podem ser aqui omitidos na medida em que os mesmos detalhes ou similares já foram fornecidos acima em relação aos sistemas de comunicação sem fio 100A-C ilustrado nas figuras 1A-C, respectivamente.

[0046] A Internet é um "recurso" que pode ser regulado utilizando o conceito de IoT. No entanto, a Internet é apenas um exemplo de um recurso que é regulado, e qualquer recurso pode ser regulado utilizando o conceito de IoT. Outros recursos que podem ser regulados incluem, mas não estão limitados a, eletricidade, gás, armazenamento, segurança, e similares. Um dispositivo de IoT pode ser conectado à fonte e, assim, regulá-la, ou o recurso poderia ser regulado através da Internet. A figura 1D ilustra vários recursos 180, tal como o gás natural, gasolina, água quente, e eletricidade, que podem ser regulados em adição à Internet 175, ou que podem ser regulados através da Internet 175.

[0047] Dispositivos de IoT podem se comunicar uns com os outros para regular o uso de um recurso. Por exemplo, os dispositivos de IoT, como uma torradeira, um computador e um secador de cabelo podem se comunicar uns com os outros através de uma interface de comunicação Bluetooth para regular o seu uso de eletricidade (o

recurso). Como outro exemplo, os dispositivos de IoT, como um computador desktop, um telefone e um computador tablet podem se comunicar através de uma interface de comunicação Wi-Fi para regular o seu acesso à Internet (o recurso). Como outro exemplo, os dispositivos de IoT, como um fogão, uma máquina de secar roupa, e um aquecedor de água podem se comunicar através de uma interface de comunicação Wi-Fi para regular o seu uso de gás. Alternativamente, ou adicionalmente, cada dispositivo de IoT pode ser conectado a um servidor de IoT, tais como servidor de IoT 170, que tem lógica para regular a sua utilização do recurso com base na informação recebida dos dispositivos de IoT.

[0048] De acordo com outro aspecto da presente divulgação, a figura 1E ilustra uma arquitetura de alto nível de um outro sistema de comunicações sem fio 100E, que contém um pluralidade de dispositivos de IoT. Em geral, o sistema de comunicações sem fio 100E mostrado na figura 1E pode incluir vários componentes que são os mesmos e/ou substancialmente semelhantes aos sistemas de comunicações sem fio 100A-D mostrados nas figuras 1-D, respectivamente, que foram descritas em maior detalhe acima. Como tal, por questões de brevidade e facilidade de descrição, vários dados relativos a certos componentes no sistema de comunicações sem fio 100E mostrado na figura 1E podem ser aqui omitidos na medida em que os mesmos detalhes ou similares já foram fornecidos acima em relação aos sistemas de comunicação sem fio 100A-D ilustrados nas figuras 1A-D, respectivamente.

[0049] O sistema de comunicações 100E inclui dois grupos de IoT proximais 160A e 160B. Vários grupos de IoT proximais podem ser conectados e/ou se comunicam uns com os outros através de um SuperAgente de IoT conectado à Internet 175. A um nível elevado, um SuperAgente de IoT

gera as comunicações intergrupo. Na figura 1E, o grupo IoT proximal 160A inclui dispositivos de IoT 116A, 122A, 124A e um SuperAgente de IoT 140A. O grupo de IoT proximal 160B inclui dispositivos de IoT 116B, 122B, 124B e um SuperAgente de IoT 140B. O SuperAgente de IoTs 140A e 140B estão conectados à Internet 175 e podem se comunicar uns com os outros através da Internet 175 ou diretamente. Os SuperAgentes de IoT 140A e 140B facilitam a comunicação entre os grupos de IoT proximais 160A e 160B. Embora a figura 1E ilustre dois grupos de IoT proximais se comunicando uns com os outros via SuperAgentes de IoT 160A e 160B, qualquer número de grupos de IoT proximais podem se comunicar uns com os outros usando SuperAgents de IoT.

[0050] A figura 2A ilustra um exemplo de alto nível de um dispositivo de IoT 200A de acordo com aspectos da presente descrição. Embora as aparências externas e/ou componentes internos possam diferir significativamente entre os dispositivos de IoT, a maioria dos dispositivos de IoT irão ter algum tipo de interface de usuário, que pode compreender um monitor e um meio para a entrada do usuário. Dispositivos de IoT sem uma interface de usuário podem ser comunicados remotamente através de uma rede com ou sem fio, tais como interface aérea 108 nas figuras 1A-B e D.

[0051] Como mostrado na figura 2A, em uma configuração exemplar para o dispositivo de IoT 200A, uma carcaça externa do dispositivo de IoT 200A, pode ser configurada com um display 226, um botão de energia 222, e dois botões de controle 224A e 224B, entre outros componentes, tal como é conhecido na técnica. O display 226 pode ser um display touchscreen, caso em que os botões de controle 224A e 224B podem não ser necessários. Embora não seja mostrado explicitamente como parte de dispositivo de IoT 200A, o dispositivo de IoT 200A pode incluir uma ou

mais antenas externas e/ou uma ou mais antenas integradas que são construídas dentro da carcaça externa, incluindo, mas não limitadas a antenas Wi-Fi, antenas celulares, antenas de sistema de posicionamento por satélite (SPS) (por exemplo, antenas de sistema de posicionamento global (GPS)), e assim por diante.

[0052] Enquanto os componentes internos de dispositivos de IoT, tais como o dispositivo de IoT 200A, podem ser incorporados com configurações de hardware diferentes, uma configuração básica de alto nível para componentes de hardware internos é mostrada como plataforma 202 na figura 2A. A plataforma 202 pode receber e executar softwares aplicativos, dados e/ou comandos transmitidos através de uma interface de rede, tais como a interface aérea 108 nas figuras 1A-B e D e/ou uma interface com fio. A plataforma 202 também pode executar de forma independente aplicativos armazenados localmente. A plataforma 202 pode incluir um ou mais transceptores 206 configurados para a comunicação com e/ou sem fio (por exemplo, um transceptor Wi-Fi, um receptor Bluetooth, um transceptor celular, um transceptor de satélite, um receptor GPS ou SPS, etc.) operativamente acoplado a um ou mais processadores 208, tais como um microcontrolador, microprocessador, circuito integrado de aplicação específica, processador de sinal digital (DSP), circuito lógico programável, ou outro dispositivo de processamento de dados, que serão geralmente referidos como o processador 208. O processador 208 pode executar instruções de programação de aplicativo dentro de uma memória 212 do dispositivo de IoT. A memória 212 pode incluir uma ou mais de memória só de leitura (ROM), memória de acesso aleatório (RAM), ROM programável apagável eletricamente (EEPROM), cartões de memória flash, ou qualquer memória comum para plataformas de computador. Uma

ou mais interface de entrada / saída (I/O) 214 podem ser configuradas para permitir que o processador 208 se comunique com e controle vários dispositivos I/O, tais como o display 226, um botão de energia 222, botões de controle 224A e 224B tal como ilustrado, e quaisquer outros dispositivos, tais como sensores, atuadores, válvulas, relês, interruptores, e semelhantes associados com o dispositivo de IoT 200A.

[0053] Em consequência, um aspecto da invenção pode incluir um dispositivo de IoT (por exemplo, dispositivo de IoT 200A), incluindo a capacidade de realizar as funções aqui descritas. Como irá ser apreciado por aqueles versados na técnica, os vários elementos lógicos podem ser incorporados em elementos discretos, módulos de software executados em um processador (por exemplo, o processador 208) ou qualquer combinação de software e hardware para conseguir a funcionalidade aqui descrita. Por exemplo, transceptor 206, processador 208, a memória 212, e interface I/O 214 podem ser usados em cooperação, para carregar, armazenar e executar as várias funções aqui descritas e, portanto, a lógica para desempenhar estas funções pode ser distribuída ao longo de vários elementos. Alternativamente, a funcionalidade pode ser incorporada em um componente discreto. Por conseguinte, as características do dispositivo de IoT 200A na figura 2A devem ser consideradas meramente ilustrativas e a divulgação não está limitada às características ilustradas ou arranjo.

[0054] A figura 2B ilustra um exemplo de alto nível de um dispositivo de IoT passivo 200B de acordo com aspectos da presente descrição. Em geral, o dispositivo de IoT passivo 200B mostrado na figura 2B pode incluir vários componentes que são os mesmos e/ou substancialmente

semelhantes ao dispositivo de IoT 200A mostrado na figura 2A, que foi descrito em maior detalhe acima. Como tal, por questões de brevidade e facilidade de descrição, vários dados relativos a certos componentes no dispositivo de IoT passivo 200B mostrado na figura 2B podem ser aqui omitidos na medida em que os mesmos detalhes ou similares foram já fornecidos acima em relação ao dispositivo de IoT 200A ilustrado na figura 2A.

[0055] O dispositivo de IoT passivo 200B mostrado na figura 2B pode geralmente ser diferente do dispositivo de IoT 200A mostrado na figura 2A em que o dispositivo de IoT passivo 200B não pode ter um processador, memória interna, ou alguns outros componentes. Em vez disso, em uma modalidade, o dispositivo de IoT passivo 200A apenas pode incluir uma interface de I/O 214 ou outro mecanismo adequado que permita que o dispositivo de IoT passivo 200B seja observado, monitorado e controlado, gerenciado, ou de outro modo conhecido dentro de uma rede de IoT controlada. Por exemplo, em uma modalidade, a interface de I/O 214 associada com o dispositivo de IoT passivo 200B pode incluir um código de barras, interface Bluetooth, interface de frequência de rádio (RF), etiqueta RFID, interface de infravermelhos, interface NFC, ou qualquer outra interface de I/O adequada que possa prover um identificador e atributos associados com o dispositivo de IoT passivo 200B para outro dispositivo quando consultado através de uma interface de curto alcance (por exemplo, um dispositivo de IoT ativo, tal como o dispositivo de IoT 200A, que pode detectar, armazenar, comunicar, aturar, ou de outra forma processar a informação referente aos atributos associados com o dispositivo de IoT passivo 200B).

[0056] Embora o precedente descreva o dispositivo de IoT passivo 200B como tendo alguma forma de RF, de

código de barras, ou outra interface de I/O 214, o dispositivo de IoT passivo 200B pode compreender um dispositivo físico ou outro objeto que não tem uma tal interface de I/O 214. Por exemplo, certos dispositivos de IoT podem ter de scanner ou leitor de mecanismos apropriados que podem detectar as formas, tamanhos, cores e/ou outras características observáveis associadas ao dispositivo de IoT passivo 200B para identificar o dispositivo de IoT passivo 200B. Desta forma, qualquer objeto físico adequado pode comunicar a sua identidade e atributos e serem observados, monitorados, controlados, ou de outro modo gerenciados dentro de uma Internet de IoT controlada. A figura 3 ilustra um dispositivo de comunicação 300 que inclui uma lógica configurada para executar a funcionalidade. O dispositivo de comunicação 300 pode corresponder a qualquer um dos dispositivos de comunicação acima mencionados, incluindo mas não se limitando a dispositivos de IoT 110-118 / 120, dispositivo de IoT 200, quaisquer componentes acoplados à Internet 175 (por exemplo, o servidor de IoT 170), e assim por diante. Assim, o dispositivo de comunicação 300 pode corresponder a qualquer dispositivo eletrônico que é configurado para se comunicar com (ou facilitar a comunicação com a) uma ou mais outras entidades sobre os sistemas de comunicação sem fio 100A-E das figuras 1A-E.

[0057] A figura 3 ilustra um dispositivo de comunicação 300 que inclui uma lógica configurada para executar a funcionalidade. O dispositivo de comunicação 300 pode corresponder a qualquer um dos dispositivos de comunicação acima mencionados, incluindo mas não se limitando a dispositivos de IoT 110-118 / 120, dispositivo de IoT 200A, quaisquer componentes acoplados à Internet 175 (por exemplo, o servidor de IoT 170), e assim por diante.

Assim, o dispositivo de comunicação 300 pode corresponder a qualquer dispositivo eletrônico que seja configurado para se comunicar com (ou facilitar a comunicação com) uma ou mais outras entidades sobre os sistemas de comunicação sem fio 100A-E das figuras 1A-E.

[0058] Com referência à figura 3, o dispositivo de comunicação 300 inclui uma lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305. Em um exemplo, se o dispositivo de comunicação 300 corresponde a um dispositivo de comunicações sem fio (por exemplo, dispositivo de IoT 200A e/ou dispositivo de IoT passivo 200B), a lógica configurada para receber e/ou transmitir informações 305 pode incluir uma interface de comunicação sem fio (por exemplo, Bluetooth, Wi-Fi, Wi-Fi Direta, Evolução de Longo prazo (LTE) direta, etc.), tal 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 informação 305 pode corresponder a uma interface de comunicação com fio (por exemplo, uma ligação em série, uma conexão Firewire ou USB, uma conexão Ethernet por meio da qual a Internet 175 pode ser acessada, etc.). Assim, se o dispositivo de comunicação 300 corresponde a algum tipo de servidor baseado na rede (por exemplo, o servidor de IoT 170), a lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305 pode corresponder a um cartão Ethernet, em um exemplo, que liga o servidor com base em rede para outras entidades de comunicação através de um protocolo Ethernet. Como um exemplo, a lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305 pode incluir uma lógica configurada para receber, em um primeiro dispositivo de IoT, um identificador de um segundo dispositivo de IoT, e lógica configurada para obter, pelo primeiro dispositivo

de IoT, um esquema para o segundo dispositivo de IoT com base no identificador do segundo dispositivo de IoT. Em um outro exemplo, a lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305 pode incluir hardware sensorial ou medido, através do qual o dispositivo de comunicação 300 pode monitorar o seu ambiente local (por exemplo, um acelerômetro, um sensor de temperatura, um sensor de luz, para uma antena de monitoramento de sinais de RF locais, etc.). A lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305 pode também incluir um software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305 desempenhe a sua função (ões) de recepção e/ou transmissão. No entanto, a lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305 não corresponde ao software sozinho, e a lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305 depende, pelo menos, em parte, de hardware para realizar a sua funcionalidade.

[0059] Com referência à figura 3, o dispositivo de comunicação 300 inclui ainda lógica configurada para processar a informação 310. Em um exemplo, a lógica configurada para processar a informação 310 pode incluir pelo menos um processador. Implementações exemplares do tipo de processamento que podem ser realizadas pela lógica configurada para processar a informação 310 incluem, mas não se limitam à realização de determinações, estabelecer conexões, fazer seleções entre várias opções de informação, realizar as avaliações relacionadas a dados, interagir com sensores acoplados ao dispositivo de comunicação 300 para executar as operações de medição, converter informação de um formato para outro (por exemplo, entre os diferentes protocolos tais como .wmv para .avi, etc.), e assim por diante. Por exemplo, a lógica configurada para processar a

informação 310 pode incluir uma lógica configurada para receber, em um primeiro dispositivo de IoT, um identificador de um segundo dispositivo de IoT, lógica configurada para obter, pelo primeiro dispositivo de IoT, um esquema para o segundo dispositivo de IoT com base no identificador do segundo dispositivo de IoT, e lógica configurada para determinar, pelo primeiro dispositivo de IoT, se existe ou não uma associação entre o primeiro dispositivo de IoT e o segundo dispositivo de IoT com base em um esquema do primeiro dispositivo de IoT e o esquema do segundo dispositivo de IoT. O processador incluído na lógica configurada para processar a informação 310 pode corresponder a um processador de uso geral, um DSP, um ASIC, um arranjo de portas programáveis em campo (FPGA) ou outro dispositivo de lógica programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos concebida para executar as funções aqui descritas. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas, em alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estado convencional. Um processador pode também ser implementado 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 conjunto com um núcleo de DSP, ou qualquer outro tipo de configuração). A lógica configurada para processar a informação 310 pode também incluir um software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada processe a informação 310 para desempenhar a sua função (s) de processamento. No entanto, a lógica configurada para processar a informação 310 não corresponde ao software sozinho, e a lógica configurada para processar

a informação 310 baseia-se, pelo menos em parte, no hardware para realizar a sua funcionalidade.

[0060] Com referência à figura 3, o dispositivo de comunicação 300 inclui ainda 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 a RAM, memória flash, ROM, ROM programável apagável (EPROM), memória EEPROM, registradores, disco rígido, um disco amovível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecida na técnica. A lógica configurada para armazenar informações 315 pode também incluir um software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada para armazenar informações 315 desempenhe a sua função (s) de armazenamento. No entanto, a lógica configurada para armazenar informação 315 não corresponde ao software sozinho, e a lógica configurada para armazenar informações 315 baseia-se, pelo menos em parte, no hardware para realizar a sua funcionalidade.

[0061] Com referência à figura 3, o dispositivo de comunicação 300 inclui ainda opcionalmente lógica configurada para apresentar a informação 320. Em um exemplo, a lógica configurada para apresentar a informação 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, ua tela de exibição, uma porta que pode transportar informação de vídeo, tais como USB, HDMI, etc.), um dispositivo de saída de áudio (por exemplo, altofalante,

uma porta que pode transportar informações de áudio, como um conector para microfone, USB, HDMI, etc.), um dispositivo de vibração e/ou qualquer outro dispositivo pelo qual as informações podem ser formatadas para emissão ou emitidas por um usuário ou operador do dispositivo de comunicação 300. Por exemplo, na verdade, se o dispositivo de comunicação 300 corresponde ao dispositivo de IoT 200A, como mostrado na figura 2A e/ou o dispositivo de IoT passivo 200B como mostrado na figura 2B, a lógica configurada para apresentar a informação 320 pode incluir o display 226. Em um outro exemplo, a lógica configurada para apresentar a informação 320 pode ser omitida no caso de certos dispositivos de comunicação, tais como dispositivos de comunicação de rede que não têm um usuário local (por exemplo, comutadores ou roteadores de rede, servidores remotos, etc.). A lógica configurada para apresentar a informação 320 pode também incluir um software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada apresente a informação 320 para desempenhar a sua função (s) de apresentação. No entanto, a lógica configurada para apresentar a informação 320 não corresponde ao software sozinho, e a lógica configurada para apresentar a informação 320 baseia-se, pelo menos em parte, no hardware para realizar a sua funcionalidade.

[0062] Com referência à figura 3, o dispositivo de comunicação 300 inclui ainda opcionalmente lógica configurada para receber a 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 do usuário pode incluir botões, um display touchscreen, um teclado, uma câmera, um dispositivo de entrada de áudio (por exemplo, um microfone ou uma porta

que pode transportar informações de áudio, como uma tomada de microfone, etc.), e/ou qualquer outro dispositivo através do qual a informação pode ser recebida de um usuário ou operador do dispositivo de comunicação 300. Por exemplo, se o dispositivo de comunicação 300 corresponde ao dispositivo de IoT 200A, como mostrado na figura 2A e/ou o dispositivo de IoT passivo 200B como mostrado na figura 2B, a lógica configurada para receber a entrada de usuário local 325 pode incluir os botões 222, 224A, e 224B, o display 226 (se touchscreen), etc. Em um outro exemplo, a lógica configurada para receber a entrada de usuário local 325 pode ser omitida para determinados dispositivos de comunicação, tais como dispositivos de comunicação de rede que não têm um usuário local (por exemplo, rede de interruptores ou roteadores, servidores remotos, etc.). A lógica configurada para receber a entrada do usuário local, 325 também pode incluir software que, quando executado, permite que o hardware associado da lógica configurada para receber entrada usuário local 325 execute sua função (s) de recepção de entrada. No entanto, a lógica configurada para receber a entrada de usuário local 325 não corresponde ao software sozinho, e a lógica configurada para receber a entrada de usuário local 325 se baseia, pelo menos em parte, no hardware para realizar a sua funcionalidade.

[0063] Com referência à figura 3, enquanto as lógicas configuradas de 305 a 325 são mostradas como blocos separados ou distintos na figura 3, será apreciado que o hardware e/ou software, através do qual a respectiva lógica configurada executa a sua funcionalidade pode sobrepor-se em parte. Por exemplo, qualquer software utilizado para facilitar a funcionalidade das lógicas configuradas de 305 a 325 pode ser armazenado na memória não transitória associada com a lógica configurada para armazenar

informações 315, de tal modo que a lógica configurada de 305 a 325 cada uma, desempenha a sua funcionalidade (ou seja, neste caso, a execução de software) com base, em parte, na operação do software armazenado pela lógica configurada para armazenar informações 315. Da mesma forma, o hardware que está diretamente relacionado com uma das lógicas configuradas pode ser emprestado ou utilizado por outras lógicas configuradas de tempos em tempos. Por exemplo, o processador da lógica configurada para processar a informação 310 pode formatar os dados para um formato adequado antes de serem transmitidos pela lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305, de tal modo que a lógica configurada para receber e/ou transmitir informação 305 executa a sua funcionalidade (isto é, neste caso, a transmissão de dados) com base, em parte, na operação do hardware (isto é, o processador) associado com a lógica configurada para processar a informação 310.

[0064] De um modo geral, a menos que explicitamente indicado de outro modo, a frase "lógica configurada para" como utilizada ao longo desta descrição destina-se a invocar um aspecto que é pelo menos parcialmente implementado com hardware, e não se destina a ser mapeada para implementações somente de software que são independente de hardware. Além disso, deve ser notado que a lógica configurada ou "lógica configurada para" nos vários blocos não está limitada a portas lógicas específicas ou elementos, mas geralmente refere-se à capacidade de executar a funcionalidade aqui descrita (ou através de uma combinação de hardware ou de hardware e software). Assim, a lógica configurada ou "lógica configurada para" como ilustrada nos diferentes blocos não é necessariamente implementada como portas lógicas ou elementos lógicos

apesar de compartilhar a palavra "lógica". Outras interações ou cooperação entre a lógica nos vários blocos irão tornar-se claras para um versado na técnica a partir de uma revisão dos aspectos descritos abaixo em mais detalhe.

[0065] As várias modalidades podem ser implementadas em qualquer um de uma variedade de dispositivos servidores disponíveis comercialmente, tais como o servidor 400 ilustrado na figura 4. Em um exemplo, o servidor 400 pode corresponder a um exemplo de configuração do servidor de IoT 170 descrito acima. Na figura 4, o servidor 400 inclui um processador 400 acoplado a memória volátil 402 e uma memória não volátil de alta capacidade, tal como uma unidade de disco 403. O servidor 400 também pode incluir uma unidade de disco flexível, disco compacto (CD) ou unidade de disco DVD 406 acoplada ao processador 401. O servidor 400 também pode incluir portas de acesso de rede 404 acopladas ao processador 401 para o estabelecimento de conexões de dados com uma rede 407, tal como uma rede de área local acoplada a outros computadores e servidores de sistema de broadcast ou à Internet. No contexto com a figura 3, deve-se compreender que o servidor 400 da figura 4 ilustra um exemplo de implementação do dispositivo de comunicação 300, através do qual a lógica configurada para transmitir e/ou receber informação 305 corresponde aos pontos de acesso de rede 404 usado pelo servidor 400 para se comunicar com a rede 407, a lógica configurada para processar a informação 310 corresponde ao processador 401, e a configuração da lógica 315 para armazenar informações corresponde a qualquer combinação de memória volátil 402, a unidade de disco 403 e/ou a unidade de disco 406. A lógica opcional configurada para apresentar a informação 320 e a lógica opcional configurada para

receber entrada de usuário local 325 não são mostradas explicitamente na figura 4 e podem ou não serem incluídas. Assim, a figura 4 ajuda a mostrar que o dispositivo de comunicação 300 pode ser implementado como um servidor, além de uma implementação de dispositivo de IoT como na figura 2A.

[0066] Tecnologias e serviços baseados em IP tornaram-se mais maduros, reduzindo o custo e aumentando a disponibilidade de IP. Esta conectividade com a Internet permitida foi adicionada a mais e mais tipos de objetos eletrônicos do cotidiano. A IoT é baseada na ideia de que todos os dias objetos eletrônicos, não apenas em computadores e redes de computadores, podem ser legíveis, reconhecíveis, localizáveis, endereçáveis e controláveis através da Internet.

[0067] Há uma necessidade crescente de uma variedade de dispositivos de IoT heterogêneos e/ou redes sendo capazes de se comunicar uns com os outros. No entanto, os dispositivos de IoT são muito diferentes em sua natureza, funcionalidade, atributos, ações, entrada, saída, recursos, comandos, etc. Assim, um aspecto da invenção proporciona um esquema universal de IoT genérica que define todas as facetas da interação dispositivo de IoT (com o mínimo configuração e integração) e faz descoberta, interação, associação e colaboração entre os dispositivos de IoT heterogêneas e/ou redes viáveis.

[0068] O esquema é universal, um esquema genérico simples, extensível universal para dispositivos de IoT que simplifica a interação entre os dispositivos de IoT heterogêneos. O esquema universal tem várias características. O esquema universal é logicamente uma instância Singleton. Ele define uma lista abrangente dos elementos do esquema, a sintaxe e a semântica de pares

valor - nome de elemento e, e os elementos obrigatórios para a categoria de dispositivo. É adaptável e extensível.

[0069] O esquema universal é o superajuste absoluto dos elementos de esquema aplicável e utilizável em qualquer dispositivo de IoT dado. Há dois aspectos fundamentais pertinentes para o esquema para qualquer dispositivo de IoT dado e, portanto, aplicáveis ao esquema universal: adaptabilidade e extensibilidade. O esquema universal é um esquema adaptativo, em que os valores de esquema podem evoluir com base em aprender com o meio ambiente e descobrir e interagir com outros dispositivos de IoT. É um esquema extensível, em que construtos permitem a adição de novos elementos de esquema para um esquema de IoT existente.

[0070] O esquema para um determinado dispositivo de IoT é um subconjunto do esquema universal, e inclui atributos do dispositivo de IoT que permitem interagir com outros dispositivos de IoT. Um subconjunto de dispositivo de IoT de elementos de esquema do esquema universal pode ser referido como uma "máscara", e é uma instanciação do esquema universal para um dispositivo de IoT particular. É a funcionalidade que é exposta pelo conjunto de pares nome - valor do subconjunto de elementos do esquema. Devido ao esquema universal ser adaptável e extensível, o mesmo hardware e/ou software poderia expor uma "máscara" de dispositivo diferente ao longo do tempo.

[0071] Cada fabricante de equipamento original (OEM) pode implementar os dispositivos de IoT compatível - esquema. Para um novo dispositivo de IoT ou um novo subconjunto de dispositivos de IoT, a máscara de dispositivo de IoT pode ser fabricada em uma fábrica. Alternativamente, um dispositivo de IoT (s) pode recuperar

seu / sua máscara de dispositivo (s) a partir de um banco de dados.

[0072] O esquema universal para dispositivos heterogêneos de IoT inclui elementos de esquema e valores de elementos de esquema correspondentes, que podem ser designados por "<Schema Element> = < Schema Element Value(s)>". Por exemplo, um elemento de esquema pode ser a marca de um dispositivo de IoT, e o valor de elemento de esquema correspondente pode ser o nome da marca, por exemplo, "<Brand> = <XYZ>."

[0073] A seguir são exemplos de elementos de esquema para um esquema universal:

- Atributo: Identificador Exclusivo Global (GUID), Preparação, Modelo, Tipo, Versão, etc.
- Entrada: Tensão, Corrente, Galões, Unidades Térmicas Britânicas (BTUs), etc.
- Saída: Watts, Temperatura, Unidades de área, Unidades de volume, Velocidade etc.
- Capacidades / Controles / Ações / Comandos: Iniciar, Parar, Desligar Modo de baixa energia, Standby, Reset, Introduzir, etc.
- Método de Comunicação: Bluetooth, Wi-Fi, Infravermelho, Comunicação de Campo Próximo (NFC), Rádio de Ondas Curtas, etc.
- Status: Consultado / Subscrito por outros dispositivos e/ou redes de IoT
- Associações: Lista de entradas de associação com cada entrada especificando um Tipo de Relação e Classificação de Associação
- Token de Autorização
- Ambiente: Lista extensível de vários parâmetros ambientais, por exemplo, temperatura operacional, faixa de tensões, etc.

[0074] Valores de elementos de esquema fornecem adaptabilidade. Valores de elementos de esquema podem se adaptar ao contexto, meio ambiente, e semelhantes, de um dispositivo de IoT com base na autoaprendizagem e comunicação com outros dispositivos de IoT. Como resultado, os valores de elementos de esquema adquirem um carácter dinâmico em que os valores de elementos de esquema podem evoluir com base nos fatores acima mencionados. Por exemplo, valores de elementos de esquema da "Lista Associação" para um dispositivo de IoT de geladeira podem expandir ou contrair com base em novos dispositivos de IoT que entram ou saem do ecossistema de recursos compartilhados do frigorífico. Como outro exemplo, o "status" para um dispositivo de IoT de lâmpada de bulbo pode mudar de "Luminosidade: 110 Lúmens" para "Luminosidade: 80 Lúmens" com base em um aumento na luz ambiente e a correspondente necessidade de mudar para uma configuração de luminosidade inferior.

[0075] Elementos de esquema fornecem extensibilidade. Elementos de esquema podem ser aumentados, o que significa que novos elementos de esquema podem ser definidos e associados para qualquer dispositivo de IoT dado, que, assim, aumenta o esquema universal. Extensibilidade é um precursor para a adaptabilidade de um novo elemento do esquema, mas a adaptabilidade dos elementos de esquema existentes é independente de extensibilidade. Em outras palavras, a extensibilidade introduz um novo elemento de esquema, que se torna um candidato para a adaptabilidade.

[0076] Extensibilidade pode ser alcançada através da modernização do hardware e/ou software de um dispositivo de IoT e aumentando o conjunto de elementos de esquema existentes. No entanto, pode haver um cenário em que existe

uma funcionalidade F em um dispositivo de IoT mas o elemento (s) de esquema que expõe / introduz aquela funcionalidade não está definido no esquema do dispositivo de IoT. Nesse caso, para a funcionalidade F estar disponível / utilizável / aconselhável pelo dispositivo de IoT, seu conjunto de elemento de esquema precisa ser aumentado para introduzir o novo elemento (s) de esquema associado com a funcionalidade de F. Este elemento do esquema recentemente "estendido" (s) pode começar com um valor não inicializado / NULO, e pode então se "adaptar" ao seu contexto / ambiente para determinar o valor (s) do elemento do esquema.

[0077] A figura 5 ilustra redes de IoT exemplares que incluem dispositivos de IoT que podem se comunicar uns com os outros e/ou um servidor remoto. Uma rede de IoT exemplar 510 inclui um dispositivo de IoT 512 (ilustrado como um forno micro-ondas), um dispositivo de IoT 514 (ilustrado como um telefone inteligente), e um dispositivo de IoT 516 (ilustrado como um robô aspirador). Uma rede de IoT exemplar 520 inclui um dispositivo de IoT 522 (ilustrado como um termostato programável), um dispositivo de IoT 524 (ilustrado como um telefone inteligente), e um dispositivo de IoT 526 (ilustrado como um robô aspirador). Como será apreciado, estes são meramente exemplos de dispositivos de IoT e redes de IoT, e a divulgação não está limitada a estes exemplos.

[0078] Os dispositivos de IoT dentro das redes de IoT 510 e 520 podem se comunicar com um servidor 550. O servidor 550 pode ser um servidor de aplicativos, como o servidor de IoT 170 na figura 1A, ou um computador, tal como um computador 120 na figura 1A. Redes de IoT 510 e 520 podem ser redes de IoT díspares pertencentes a diferentes usuários em diferentes locais. Nesse caso, o servidor 550

pode ser um servidor de aplicativo em comunicação com uma série de tais redes de IoT díspares. Alternativamente, as redes de IoT 510 e 520 podem ser operadas por redes de IoT, pertencentes a, e/ou relacionadas com o mesmo usuário. Nesse caso, o servidor 550 pode ser um computador pessoal em comunicação apenas com os redes de IoT associadas com o usuário.

[0079] O servidor 550 armazena um esquema universal de IoT 552. Cada dispositivo de IoT 512, 514, 516, 522, 524 e 526 tem seu próprio esquema, ou "máscara", que é um subconjunto do esquema universal de IoT 552. Este subesquema / máscara fornece o vocabulário de um dispositivo de IoT.

[0080] A cada dispositivo de IoT pode ser atribuído um GUID. GUIDs podem ser usados como ponteiros para o esquema dispositivo de IoT / máscara no esquema universal de IoT 552. Deste modo, o esquema para um dispositivo de IoT pode ser armazenado no servidor 550, e um dispositivo de IoT pode usar um GUID para obter o esquema / máscara correspondente do esquema universal de IoT 552. Como alternativa, todo o esquema universal para um dispositivo de IoT pode ser armazenado / armazenado em cache no dispositivo de IoT. Isso permite que o dispositivo de IoT acesse o esquema de uma dispositivo de IoT especial sem se conectar ao servidor 550.

[0081] No exemplo ilustrado na figura 5, dispositivo de IoT 516 e dispositivo de IoT 522 querem se comunicar uns com os outros. Por conseguinte, o dispositivo de IoT 516 e dispositivo de IoT 522 trocam seus respectivos GUIDs, mostrados como mensagens de "Eu sou GUID-A" e "Eu sou GUID-B", respectivamente. Uma vez que dispositivo de IoT 516 tem o GUID de dispositivo de IoT 522, ele pode consultar o servidor 550 com o GUID para buscar o esquema

para dispositivo de IoT 522. Da mesma forma, uma vez que dispositivo de IoT 522 tem o GUID de dispositivo de IoT 516, ele pode consultar o servidor 550 com o GUID para buscar o esquema para dispositivo de IoT 516. Uma vez que os dispositivos de IoT 516 e 522 têm os respectivos esquemas um do outro, eles podem interagir um com o outro, tal como definido nos respectivos esquemas.

[0082] A figura 6 ilustra um fluxo exemplar para proporcionar um esquema universal, tal como esquema universal de IoT 552 na figura 5, para os dispositivos de IoT heterogêneos. O fluxo ilustrado na figura 6 pode ser realizado por um dispositivo de IoT, tais como qualquer um dos dispositivos de IoT 110-118 das figuras 1A-D, dispositivos de IoT 116A-124A ou 116B-124B da figura 1E, dispositivo de IoT 200A na figura 2A, dispositivo de comunicação 300 na figura 3, ou da dispositivos de IoT 512-516 ou 522-526 da figura 5.

[0083] Em 610, o dispositivo de IoT recebe um esquema que inclui uma pluralidade de elementos do esquema. O esquema recebido pode ser um subconjunto, ou máscara, do esquema universal. O dispositivo de IoT pode receber o esquema de um servidor de IoT, tal como servidor de IoT 170 na figura 1A, um dispositivo supervisor, tal como o dispositivo supervisor 130 na figura 1B, um OEM (armazenando o esquema na memória do dispositivo de IoT), a partir de um servidor remoto através da Internet, um outro dispositivo de IoT, ou semelhantes.

[0084] Em 620, o dispositivo de IoT recebe ou determina um ou mais valores de elementos de esquema para cada um da pluralidade de elementos do esquema. Os valores de elementos de esquema podem ser recebidos da mesma maneira ou semelhante como o esquema, isto é, a partir de um servidor de IoT, um dispositivo supervisor, um OEM, um

servidor remoto, um outro dispositivo de IoT, ou semelhantes. Além disso, pelo menos alguns dos valores de elementos de esquema podem ser determinados ou atualizados dinamicamente. Por exemplo, determinados valores de elementos de esquema podem ser determinados ou atualizados com base no contexto, meio ambiente, e/ou semelhantes, do dispositivo de IoT.

[0085] Em 630, o dispositivo de IoT transmite um identificador, tal como um GUID, a um dispositivo de IoT remoto. Em 640, o dispositivo de IoT recebe um identificador, tal como um GUID, a partir do dispositivo de IoT remoto.

[0086] Em 650, o dispositivo de IoT pode opcionalmente transmitir o GUID do dispositivo de IoT remoto a um servidor remoto, como o servidor 550, para se obter o esquema / máscara para o dispositivo de IoT remoto. Em alternativa, cada dispositivo de IoT pode armazenar o seu próprio esquema e fornecê-lo aos dispositivos de IoT solicitantes. Por exemplo, um dispositivo de IoT pode enviar o seu esquema juntamente com, ou em transmissão separada a partir de seu GUID.

[0087] Em 660, o dispositivo de IoT recebe o esquema para o dispositivo de IoT remoto, a partir do servidor remoto, memória interna ou o dispositivo de IoT remoto. Como descrito acima, o esquema proporciona o vocabulário do dispositivo de IoT remoto, permitindo que os dispositivos de IoT interajam uns com os outros.

[0088] O dispositivo de IoT remoto executa um processo semelhante para se obter o esquema do primeiro dispositivo de IoT. Os dispositivos de IoT pode determinar se existe ou não uma associação entre eles, e se não for, então os dispositivos de IoT 670 são capazes de interagir uns com os outros com base no esquemas / associação obtido.

[0089] A fim de ser capaz de interagir um com o outro, os dispositivos de IoT primeiro necessitam formar associações. Listas de associação, classificações de associação, e/ou interdependências entre os dispositivos de IoT podem ser aproveitados para verificar e estabelecer um grau de confiança de associações entre os dispositivos de IoT. Exemplos de situações em que as associações são formadas incluem onde um novo dispositivo de IoT é apresentado a um conjunto existente de dispositivos de IoT associados, ou quando um dispositivo de IoT dinamicamente recria ou revalia (por exemplo, fortalece, dilui, etc.) associações e graus de associação. O esquema de um dispositivo de IoT pode ser aproveitado para estabelecer associações.

[0090] Associações de autoformação entre os dispositivos de IoT podem ser estabelecidas com base em esquemas / máscaras de dispositivos de IoT com as mesmas configurações ou semelhantes. Por exemplo, um dispositivo de IoT pode ter a mesma marca / modelo / versão compatível com as posteriores, os recursos, comandos, ações, token de autorização compatível, etc. Também pode haver uma sobreposição em associações decorrentes das relações de transitividade. Por exemplo, um dispositivo de IoT IoT_NewSprinkler pode ter um IoT_WaterPump em sua lista de associação de uma máscara inicial fabricada pela fábrica e o dispositivo de IoT IoT_WaterPump pode ter um IoTPoolFilter em sua lista de associação de provisionamento. Isto implica que IoT_NewSprinkler pode estabelecer uma associação com IoT_PoolFilter.

[0091] Na lista de elementos de esquema exemplar do esquema universal disposto acima, o elemento de esquema de "Associação" pode incluir três tuplas: <Fonte de dispositivos de IoT OU Grupo de IoT>, <Dispositivo de IoT

de destino OU grupo de IoT>, e <Base de Associação>. A Base de Associação identifica a semelhança, dependência, ou a base da relação entre dispositivos de IoT de origem e de destino ou Grupos de IoT. Associações podem ainda ser qualificadas pela Sessão e Estado de Associação, o Grau de Associação, os usos (por exemplo, a Lavadoras de IoT usam Aquecedor de Água de IoT), e IsUsedBy (por exemplo, Refrigerador de IoT *costuma se usado por* Dispensador de Água de IoT).

[0092] Funções de associação de autoformação podem ser com base em temporal, espacial (por exemplo, geolocalização), e elementos de esquema de dispositivo de IoT. A figura 7 ilustra uma função de associação exemplar 700 que recebe entradas a partir de dois dispositivos de IoT, dispositivo de IoT A 710 e dispositivo de IoT B 720. A função de associação 700 é um algoritmo para derivar uma classificação de associação e tipo de relação com base nos esquemas de dois ou mais dispositivos de IoT, aqui, os dispositivos de IoT A 710 e B 720.

[0093] Na figura 7, a função de associação 700 recebe valores de elementos de esquema de tempo e localização a partir do dispositivo de IoT A 710, valores de elementos de eventos a partir de IoT B 720, e (opcionalmente) entrada oficial / dominante 730. Com base nestes elementos / valores de esquema recebidos, a função de associação 700 é capaz de emitir uma associação 740 entre o dispositivo de IoT 710 A e o dispositivo de IoT B 720. A função de associação 700 também pode fornecer retorno de classificação de associação 750 para si mesmo.

[0094] Um grau de associação (referido como o retorno de classificação de associação 750) é também uma das entradas para determinar a associação entre os dispositivos de IoT A 710 e B 720. O valor inicial do grau

de associação pode começar como zero. O percurso de retorno permite que o grau de associação seja reavaliado com o tempo ou mudanças no ambiente, contexto, eventos, etc. Como resultado, o grau derivado de associação poderia ser amplificado ou atenuado. O grau de associação faz parte do esquema do dispositivo de IoT.

[0095] A entrada oficial 730 é uma entrada auxiliar para a função de associação 700. A entrada oficial 730 pode vir do proprietário oficial do ecossistema de IoT ou a partir de qualquer dispositivo de IoT de classificação mais elevado e pode substituir, superar, anular, ou aprovar a entrada de associação e/ou influência ou derrubar o resultado da função de associação 700.

[0096] A figura 8 ilustra uma rede de IoT exemplar 800 em que dispositivos de IoT heterogêneos formam associações uns com os outros com base em padrões em seus respectivos esquemas. No exemplo da figura 8, um dispositivo de IoT recentemente introduzido 810, ilustrado como uma máquina de lavar roupas, introduz-se a outros dispositivos de IoT na rede de IoT 800 transmitindo uma mensagem "Eu sou <GUID-A>".

[0097] Um conjunto de dispositivos de IoT associados 820, 830 e 840, ilustrados como uma máquina de lavar louça, um forno de micro-ondas, e um robô aspirador, respectivamente, detectam um padrão espacial e temporal de introduções "Eu sou <GUID-A>" do novo dispositivo de IoT 810. Dispositivos de IoT 820, 830 e 840 podem recuperar o esquema para o dispositivo de IoT 810 a partir de um servidor remoto, tal como servidor 550 na figura 5, como ilustrado na figura 5.

[0098] Um subconjunto de dispositivos de IoT, ilustrados como dispositivo de IoT 820, pode detectar uma sobreposição em um conjunto de valores de elementos da

Internet de IoT de seu esquema e o esquema do novo dispositivo de IoT 810, tais como entradas, ações, recursos, meio ambiente, etc. O dispositivo de IoT 820 pode, em seguida, enviar uma introdução "Eu sou <GUID-B>" do novo dispositivo de IoT 810, semelhante à introdução ilustrada na figura 5. Em resposta, o dispositivo de IoT 810 pode recuperar o esquema para o dispositivo de IoT 820 a partir do servidor 550, tal como ilustrado na figura 5.

[0099] Em alternativa, cada dispositivo de IoT na rede de IoT 800 pode trocar mensagens "Eu sou <GUID>", e cada dispositivo de IoT pode detectar sobreposição de elementos / valores de esquema de IoT entre si e outro (s) dispositivo de IoT (s).

[00100] No exemplo da figura 8, os dispositivos de IoT 810 e 820 podem descobrir uma sobreposição de elementos de entrada, meio ambiente e tempo. Por exemplo:

- Ação de lavar louça: Início de Ciclo de Carga; Entrada: Água, Eletricidade; Ambiente: Temperatura 80F; Horário: 07:45

- Ação de Máquina de lavar Roupa: Início do Ciclo de Carga; Entrada: Água, Eletricidade; Ambiente: Temperatura 70F, 5 ampères, 110 volts; Horário: 07:47

Com base nos valores de elementos de esquema de sobreposição de entrada, meio ambiente e tempo, o dispositivo de IoT 810 ou 820, ou ambos os dispositivos de IoT 810 e 820, podem identificar uma associação entre si.

[00101] A função de associação de autoformação, tal como função de associação 700 na figura 7, permite que os dispositivos de IoT associados estabeleçam intervalos de confiança, ou graus de "associatividade", com o novo dispositivo de IoT. Com base em limite dinâmico ou pré-configurado e políticas de segurança, esta

"associatividade" pode ser aceita ou negada por cada dispositivo de IoT.

[00102] Por exemplo, uma cafeteira recém-adquirida pode enviar uma transmissão "Eu sou <GUID>" par o relógio do usuário, smartphone, sapatos, automóvel, casa sistema de segurança, termostato, frigorífico, esquentador, etc. Dispositivos de IoT que identificam um padrão de associação podem aceitar ou reconhecer a associação, retornando uma mensagem de "associatividade" para o novo dispositivo de IoT.

[00103] A figura 9A ilustra um fluxo exemplar para determinar as associações entre os dispositivos de IoT. O fluxo ilustrado na figura 9A pode ser realizado por um novo dispositivo de IoT, tal como o dispositivo de IoT 810 na figura 8. Em 910, o novo dispositivo de IoT detecta uma rede de IoT pela primeira vez. Em 920, em resposta à detecção, o novo dispositivo de IoT transmite o seu GUID para todos os outros dispositivos de IoT na rede de IoT, semelhante a 630 da figura 6.

[00104] Em 930, o novo dispositivo de IoT recebe um GUID a partir de pelo menos um segundo dispositivo de IoT, semelhante a 640 da figura 6. Como discutido acima, o segundo dispositivo de IoT pode já ter determinado uma associação entre si e o novo dispositivo de IoT e está transmitindo seu GUID em resposta, ou o segundo dispositivo de IoT pode transmitir de imediato o seu GUID sem determinar uma associação.

[00105] Em 940, o novo dispositivo de IoT obtém o esquema para o pelo menos um segundo dispositivo de IoT usando o GUID do segundo dispositivo de IoT, similar a 650 e 660 da figura 6. O novo dispositivo de IoT pode obter o esquema de um servidor remoto, tal como um servidor 550 na

figura 5, o segundo dispositivo de IoT, um meio de memória removível (como um cartão de memória flash), etc.

[00106] Em 950, o novo dispositivo de IoT determina a associação (s) entre si e o pelo menos um segundo dispositivo de IoT através da comparação de seu próprio esquema e o esquema do segundo dispositivo de IoT. O novo dispositivo de IoT pode determinar a associação através da identificação de padrões em seu esquema que se sobrepõem a padrões no esquema do segundo dispositivo de IoT. Pode ou não haver uma associação entre os dispositivos de IoT, e/ou o novo dispositivo de IoT pode opcionalmente atribuir um nível de confiança a todas as associações identificadas. Por exemplo, quanto mais atributos os dois dispositivos de IoT têm em comum, maior pode ser o nível de confiança da associação.

[00107] Os dispositivos de IoT podem então interagir uns com os outros com base na associação determinada, como em 670 da figura 6.

[00108] A figura 9B ilustra um fluxo exemplar para determinar associações entre dispositivos de IoT realizadas em um dispositivo de IoT já conectado a uma rede de IoT, tal como o dispositivo de IoT 820 na figura 8. Em 960, o dispositivo de IoT recebe o GUID de um novo dispositivo de IoT, tal como o dispositivo de IoT 810 na figura 8. Em 970, o dispositivo de IoT obtém o esquema do novo dispositivo de IoT. O dispositivo de IoT pode obter o esquema de um servidor remoto, tal como um servidor 550 na figura 5, o novo dispositivo de IoT, um meio de memória removível (como um cartão de memória flash), etc.

[00109] Em 980, o dispositivo de IoT determina uma associação entre si e o novo dispositivo de IoT com base no seu próprio esquema e o esquema do novo dispositivo de IoT. O dispositivo de IoT pode determinar a associação,

identificando padrões em seu esquema que se sobrepõem a padrões no esquema do novo dispositivo de IoT. Pode ou não haver uma associação entre os dispositivos de IoT, e/ou o dispositivo de IoT pode opcionalmente atribuir um nível de confiança de todas as associações identificadas. Por exemplo, quanto maior os atributos que os dois dispositivos de IoT têm em comum, maior o nível de confiança da associação.

[00110] Em 990, o dispositivo de IoT opcionalmente transmite seu GUID para o novo dispositivo de IoT. Se existe uma associação entre os dispositivos de IoT, o dispositivo de IoT pode transmitir seu GUID para o novo dispositivo de IoT. Se não houver uma associação, o dispositivo de IoT pode abster-se de transmitir o seu GUID para o novo dispositivo de IoT. Em alternativa, o dispositivo de IoT pode transmitir seu GUID para o novo dispositivo de IoT antes de determinar se existe ou não uma associação.

[00111] Dispositivos de IoT que determinam um nível de confiança em todas as associações identificadas podem transmitir o nível de confiança para o dispositivo de IoT associado e/ou um servidor ou administrador para a rede de IoT. O servidor ou administrador pode ser um servidor remoto de terceiros, um servidor de usuário local, a atuação de dispositivo de usuário local como um administrador para a rede de IoT, ou semelhante.

[00112] Os versados na técnica irão apreciar que a informação e sinais podem ser representados utilizando qualquer uma de uma variedade de tecnologias e técnicas diferentes. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos, e chips que podem ser referenciados em toda a descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas

eletromagnéticas, campos magnéticos ou partículas, campos ópticos ou partículas, ou qualquer combinação dos mesmos.

[00113] Além disso, os versados na técnica apreciarão que os vários blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo ilustrativos descritos em conexão com os aspectos aqui descritos podem ser implementados como hardware eletrônico, software de computador, ou combinações de ambos. Para ilustrar claramente esta permutabilidade de hardware e software, vários componentes ilustrativos, blocos, módulos, circuitos, e etapas foram descritos acima, geralmente em termos da sua funcionalidade. Se uma tal funcionalidade é implementada como hardware ou software depende da aplicação e restrições de projeto particulares impostas ao sistema global. Os versados na técnica podem implementar a funcionalidade descrita de maneiras diferentes para cada aplicação em particular, mas tais decisões de execução não devem ser interpretadas como causa de afastamento do âmbito da presente divulgação.

[00114] Os vários ilustrativos blocos lógicos, módulos, e circuitos descritos em conexão com os aspectos aqui divulgados podem ser implementados ou executados com um processador de uso geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta lógica discreta ou transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos concebida para executar as funções aqui descritas. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas, em alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estados convencional. Um processador pode também ser implementado 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 conjunto com um núcleo de DSP, ou qualquer outro tipo de configuração.

[00115] Os métodos, as sequências e/ou algoritmos descritos em conexão com os aspectos aqui divulgados 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 na memória RAM, memória flash, ROM, EPROM, EEPROM, registradores, disco rígido, um disco amovível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido na técnica. Um meio de armazenamento exemplar é acoplado ao processador de modo que o processador pode ler informação a partir de, e gravar informação no meio de armazenamento. Em alternativa, o meio de armazenamento pode ser parte integral do processador. O processador e o meio de armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um dispositivo de IoT. Em alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário.

[00116] Em um ou mais aspectos exemplares, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas em ou transmitidas através de uma ou mais instruções de código ou um meio legível por computador. Meios legíveis por computador incluem meios de armazenamento de computador e meios de comunicação, incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro. Um meio de armazenamento pode ser qualquer meio disponível que pode ser acessado por um computador. A título de exemplo, e não como limitação, tais

meios legíveis por computador podem compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento em disco óptico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnéticos, ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para transportar ou armazenar código de programa desejado sob a forma de instruções ou estruturas de dados, e que pode ser acessado por um computador. Além disso, qualquer conexão é corretamente considerada um meio legível por computador. Por exemplo, se o programa é transmitido a partir de um site, servidor, ou de outra fonte remota através de um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, pares torcidos, DSL, ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e micro-ondas, em seguida, cabo coaxial, cabo de fibra óptica, pares trançado, DSL, ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e micro-ondas estão incluídas na definição de meio. Disco e disquete, como aqui utilizado, inclui CD, disco laser, disco óptico, DVD, disquete e disco Blu-ray onde disquetes normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto que discos reproduzem dados opticamente com lasers. Combinações dos anteriores também devem ser incluídas dentro do âmbito dos meios legível por computador.

[00117] Embora a descrição anterior mostre aspectos ilustrativos da presente descrição, deve ser notado que várias alterações e modificações podem ser aqui feitas sem se afastar do âmbito da divulgação, tal como definido pelas reivindicações anexas. As funções, etapas e/ou ações das reivindicações de método de acordo com os aspectos da descrição aqui descritos não precisam de ser realizadas em qualquer ordem particular. Além disso, embora os elementos da divulgação possam ser descritos ou reivindicados no singular, o plural é contemplado a menos

que limitação para o singular seja explicitamente declarada.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para determinar uma associação entre dispositivos de Internet das Coisas, IoT, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

receber (960), em um primeiro dispositivo IoT, um identificador de um segundo dispositivo IoT;

obter (970), pelo primeiro dispositivo IoT, um esquema do segundo dispositivo IoT com base no identificador do segundo dispositivo IoT; e

determinar (980), pelo primeiro dispositivo IoT, se existe ou não uma associação entre o primeiro dispositivo IoT e o segundo dispositivo IoT com base em um esquema do primeiro dispositivo IoT e no esquema do segundo dispositivo IoT,

em que o esquema do primeiro dispositivo IoT compreende elementos de esquema e valores correspondentes do primeiro dispositivo IoT e o esquema do segundo dispositivo IoT compreende elementos de esquema e valores correspondentes do segundo dispositivo IoT.

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

comparar o esquema do primeiro dispositivo IoT e o esquema do segundo dispositivo IoT; e

identificar um padrão no esquema do primeiro dispositivo IoT que se sobrepõe a um padrão no esquema do segundo dispositivo IoT.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o padrão do primeiro dispositivo IoT compreende um padrão de pares de valor atributo do esquema do primeiro dispositivo IoT.

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente:

determinar um nível de confiança na associação com base em uma extensão da sobreposição entre o esquema do primeiro dispositivo IoT e o esquema do segundo dispositivo IoT.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o esquema do segundo dispositivo IoT é obtido a partir de um dispositivo supervisor para uma rede IoT que inclui o primeiro dispositivo IoT e o segundo dispositivo IoT.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o esquema do segundo dispositivo IoT é obtido a partir do segundo dispositivo IoT.

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

detectar uma rede IoT que inclui o primeiro dispositivo IoT e o segundo dispositivo IoT; e

em resposta à detecção, transmitir um identificador do primeiro dispositivo IoT para o segundo dispositivo IoT.

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

transmitir um identificador do primeiro dispositivo IoT para o segundo dispositivo IoT com base na existência de uma associação entre o primeiro dispositivo IoT e o segundo dispositivo IoT.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro dispositivo IoT

recebe o identificador do segundo dispositivo IoT em resposta ao segundo dispositivo IoT se unindo a uma rede IoT a qual o primeiro dispositivo IoT pertence.

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

determinar um ou mais valores de elementos de esquema para cada um dos elementos de esquema do esquema do primeiro dispositivo IoT.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que determinar o um ou mais valores de elementos de esquema compreende:

determinar pelo menos um dentre o um ou mais valores de elementos de esquema com base em uma ou mais interações com um ou mais outros dispositivos IoT; ou

determinar pelo menos um dentre o um ou mais valores de elementos de esquema com base em uma mudança de estado do primeiro dispositivo IoT; ou

provisionar o esquema do primeiro dispositivo IoT com um elemento de esquema adicional com base em uma funcionalidade do primeiro dispositivo IoT.

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

interagir com o segundo dispositivo IoT com base na existência de uma associação entre o primeiro dispositivo IoT e o segundo dispositivo IoT.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro dispositivo IoT e o segundo dispositivo IoT se comunicam um com o outro usando Protocolo de Controle de Transmissão/Protocolo Internet TCP/IP.

14. Aparelho para determinar uma associação entre Dispositivos de Internet das Coisas, IoT, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

meios dispostos para realizar as etapas do método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 13.

15. Memória **caracterizada** pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executadas por um computador para realizar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 13.

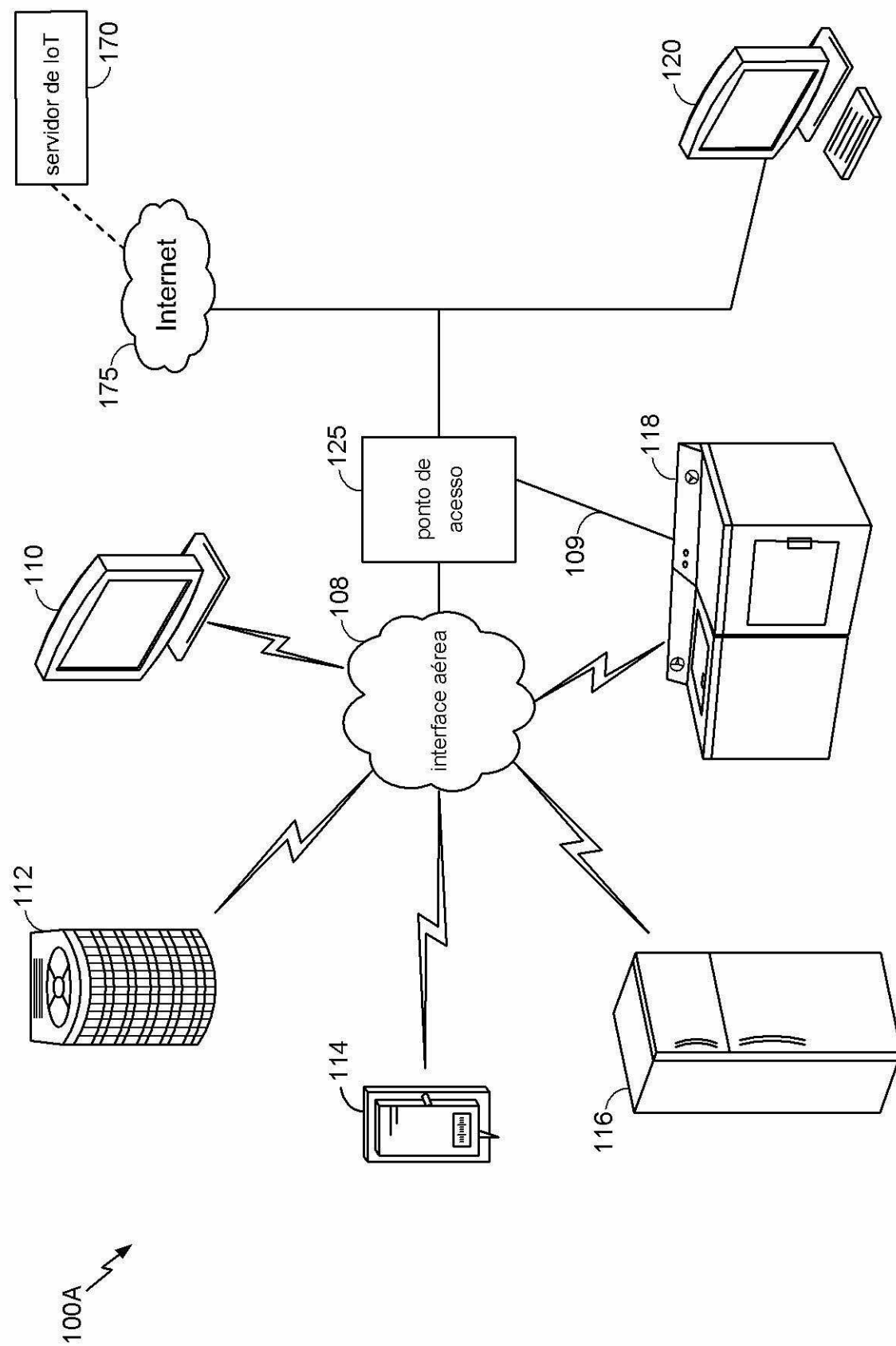
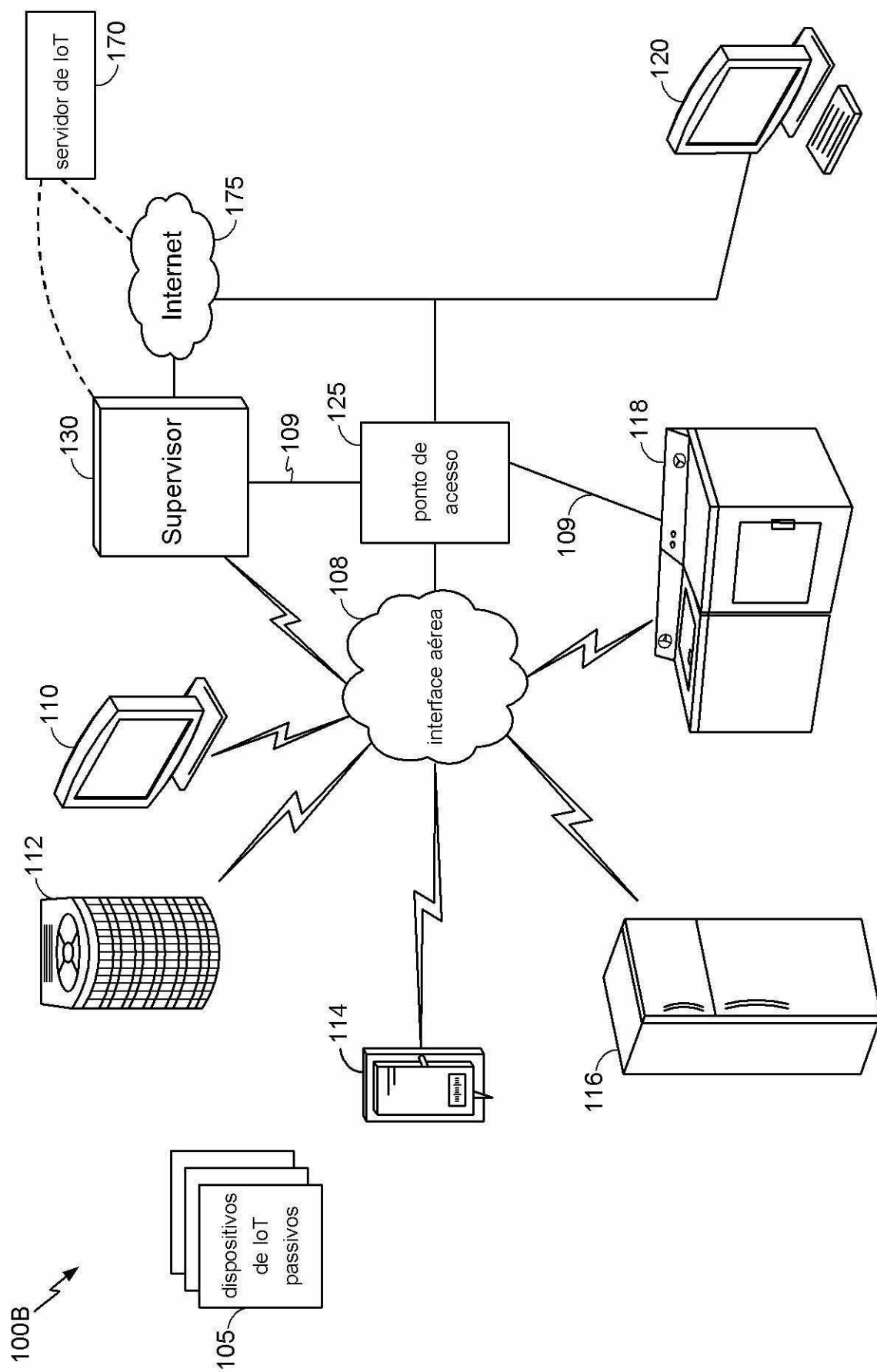


FIG. 1A

**FIG. 1B**

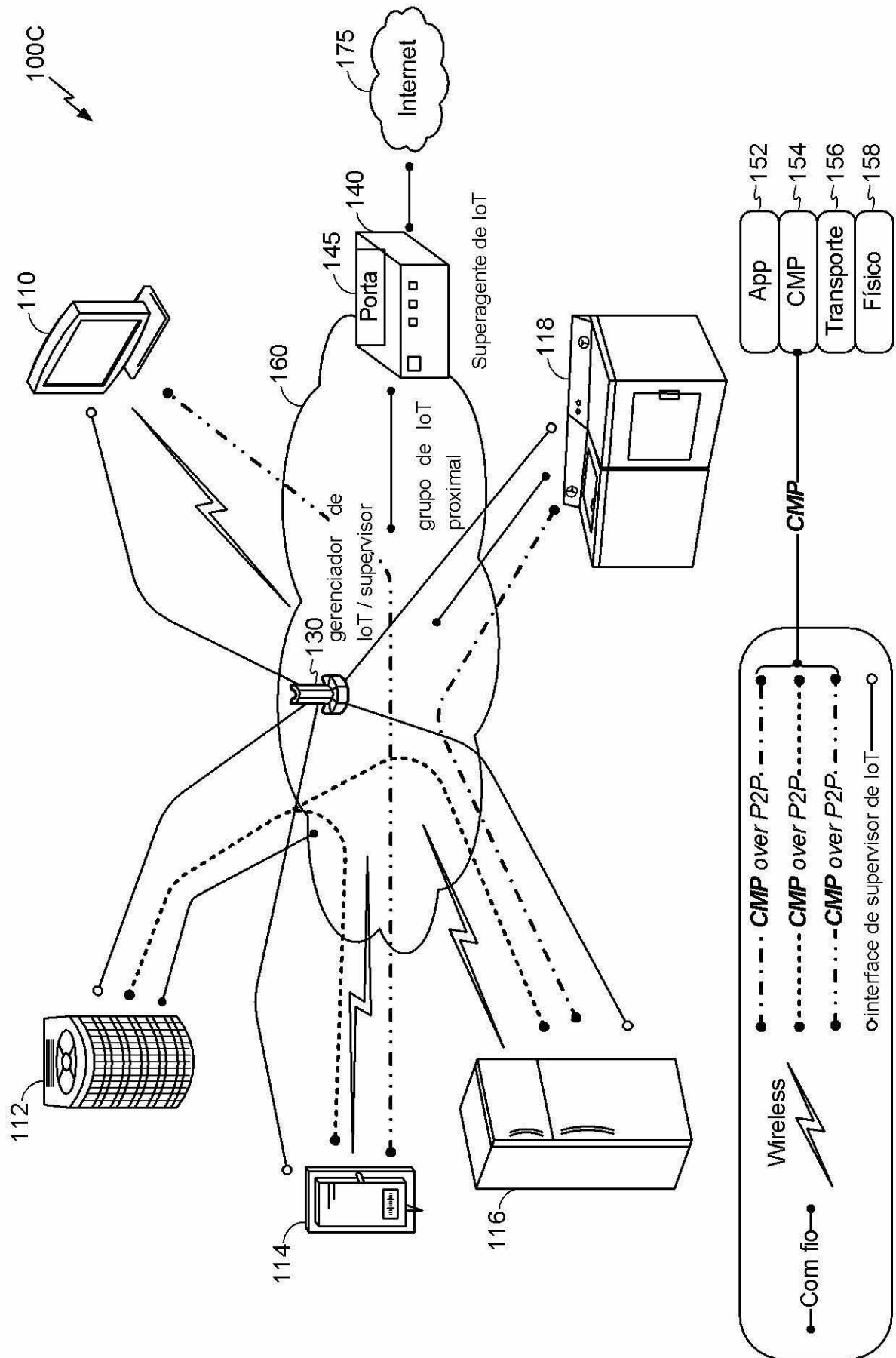


FIG. 1C

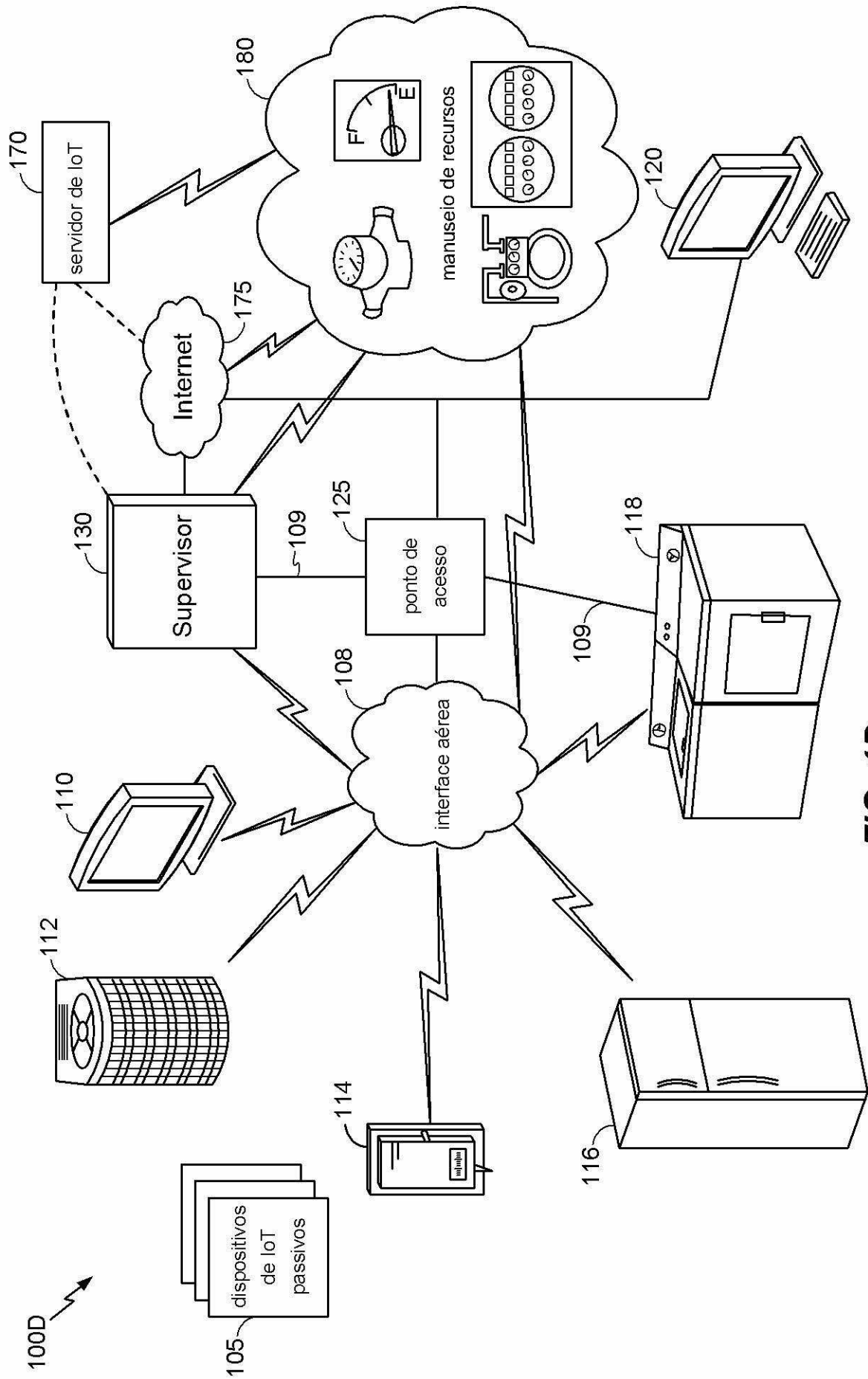


FIG. 1D

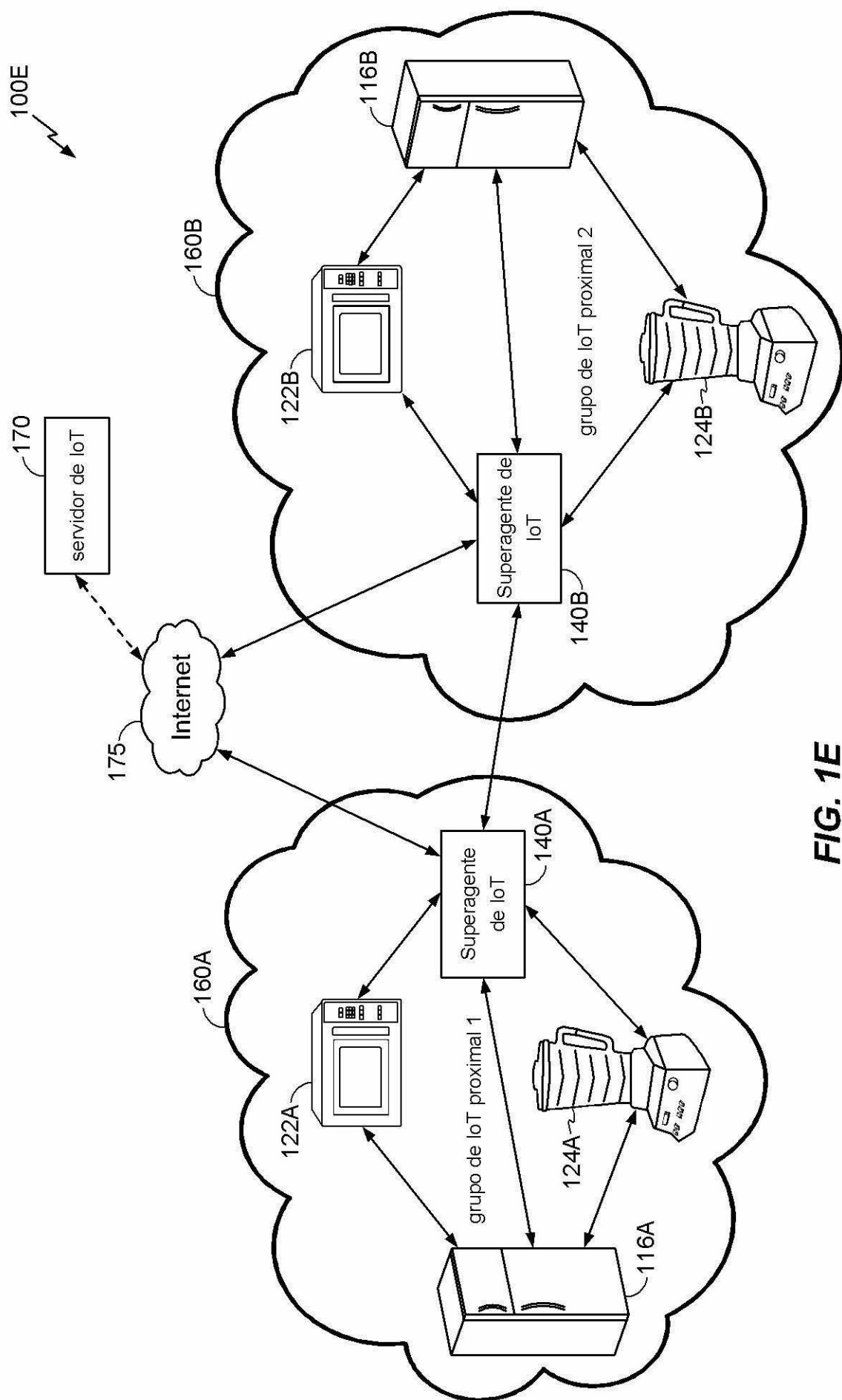
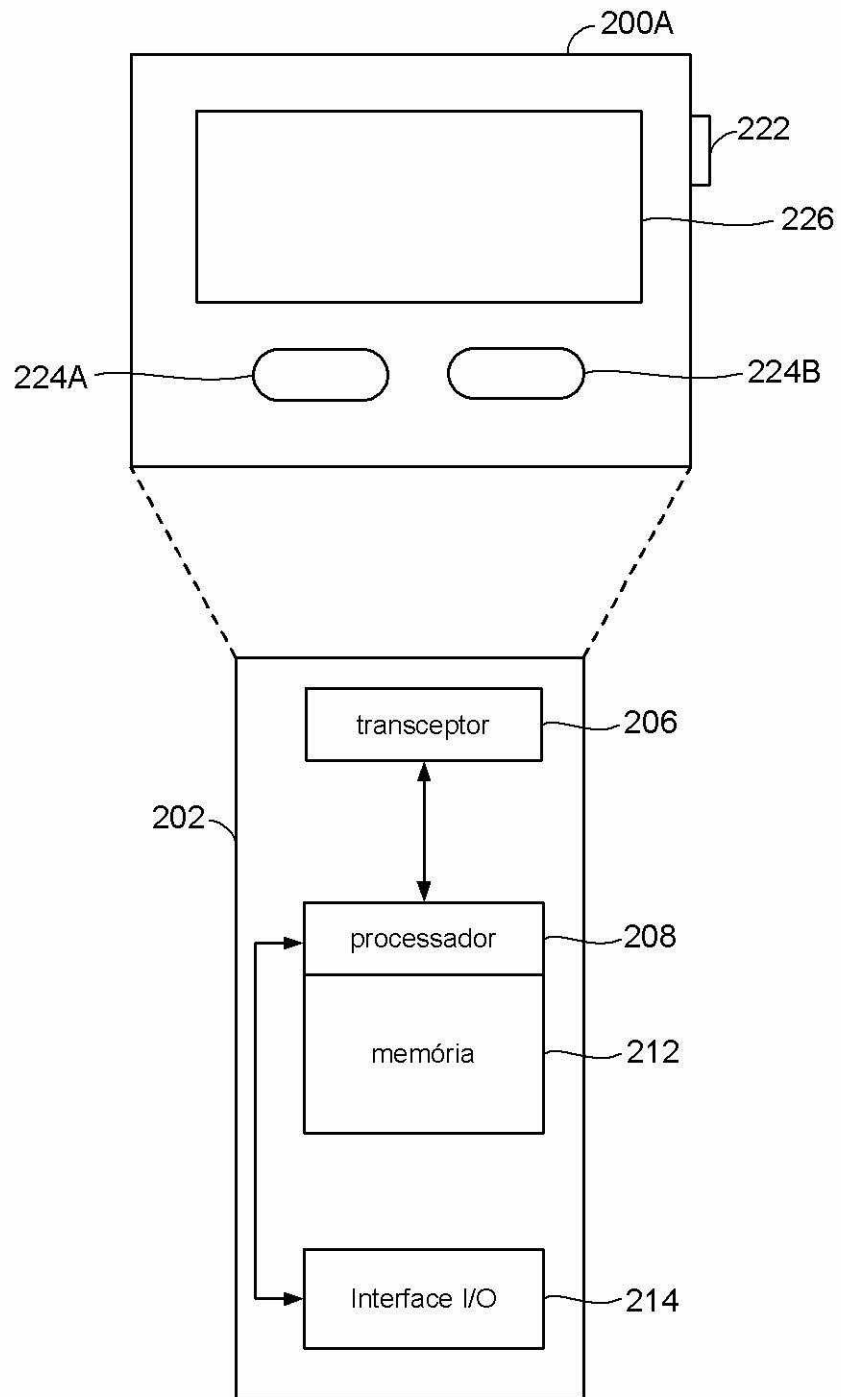
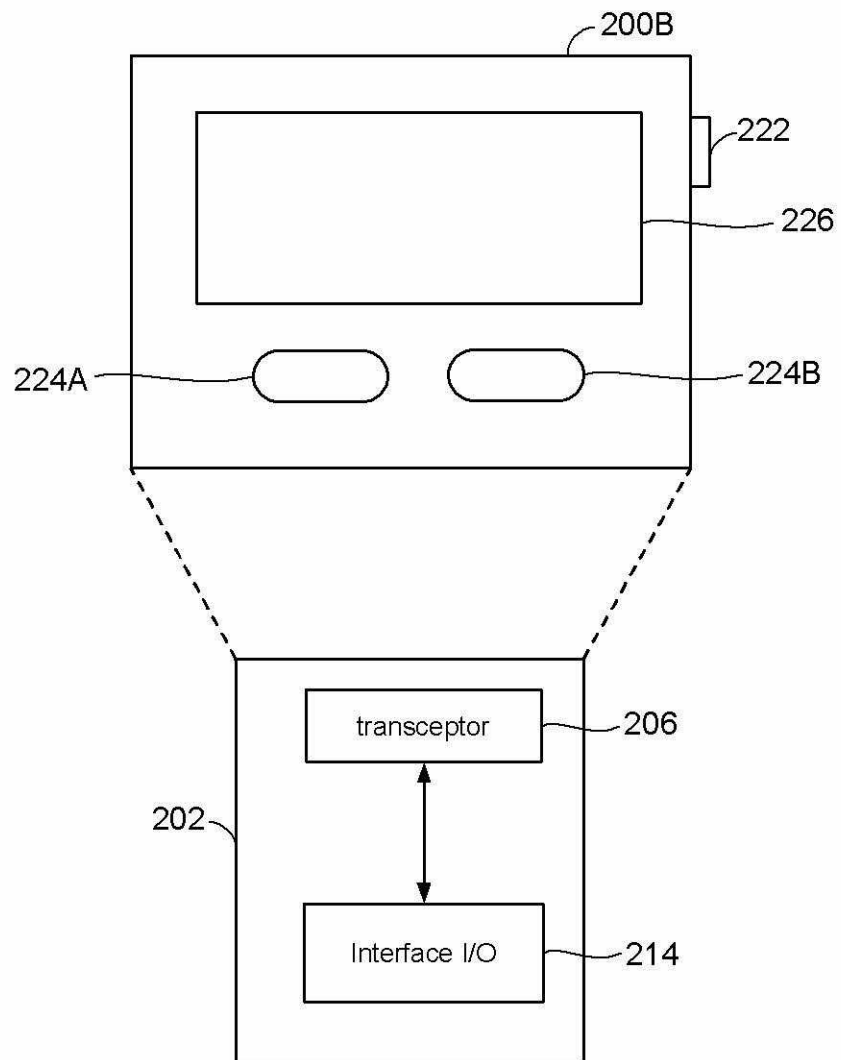
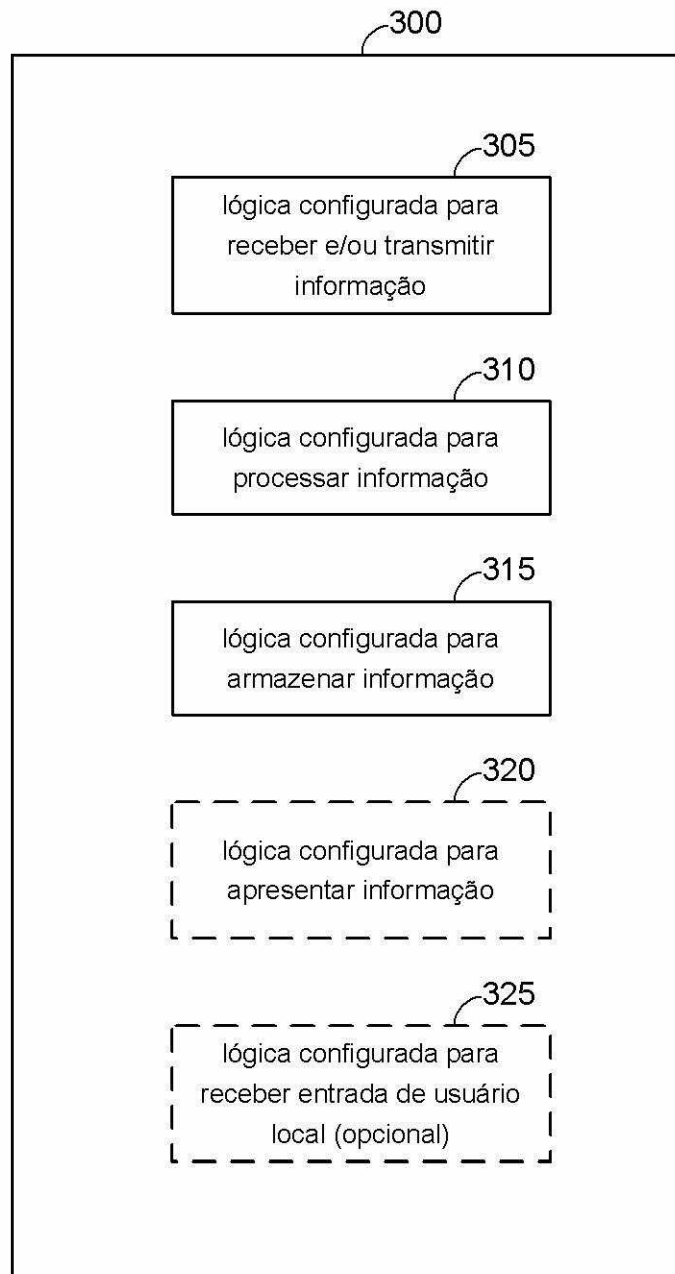
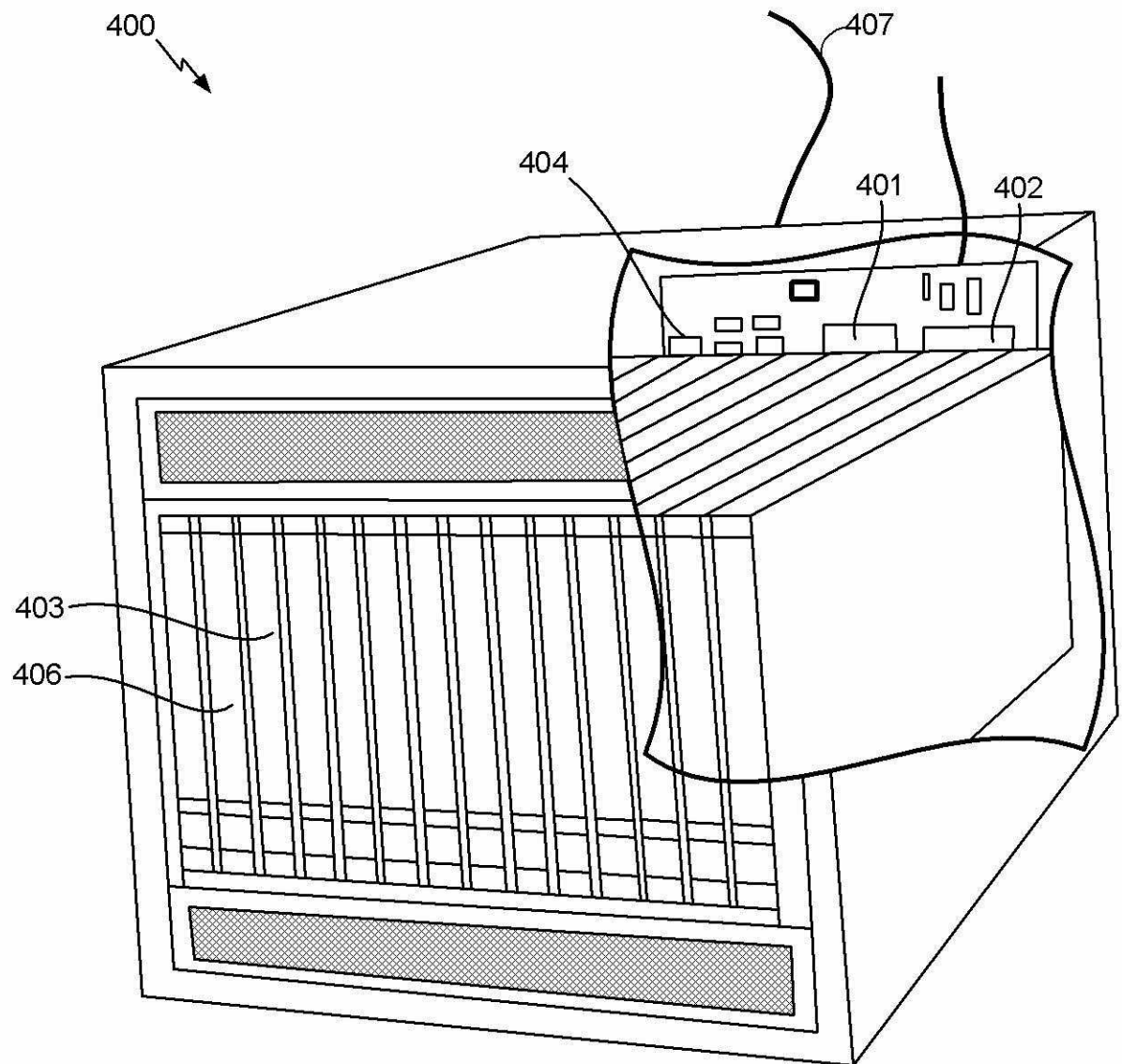


FIG. 1E

**FIG. 2A**

**FIG. 2B**

**FIG. 3**

**FIG. 4**

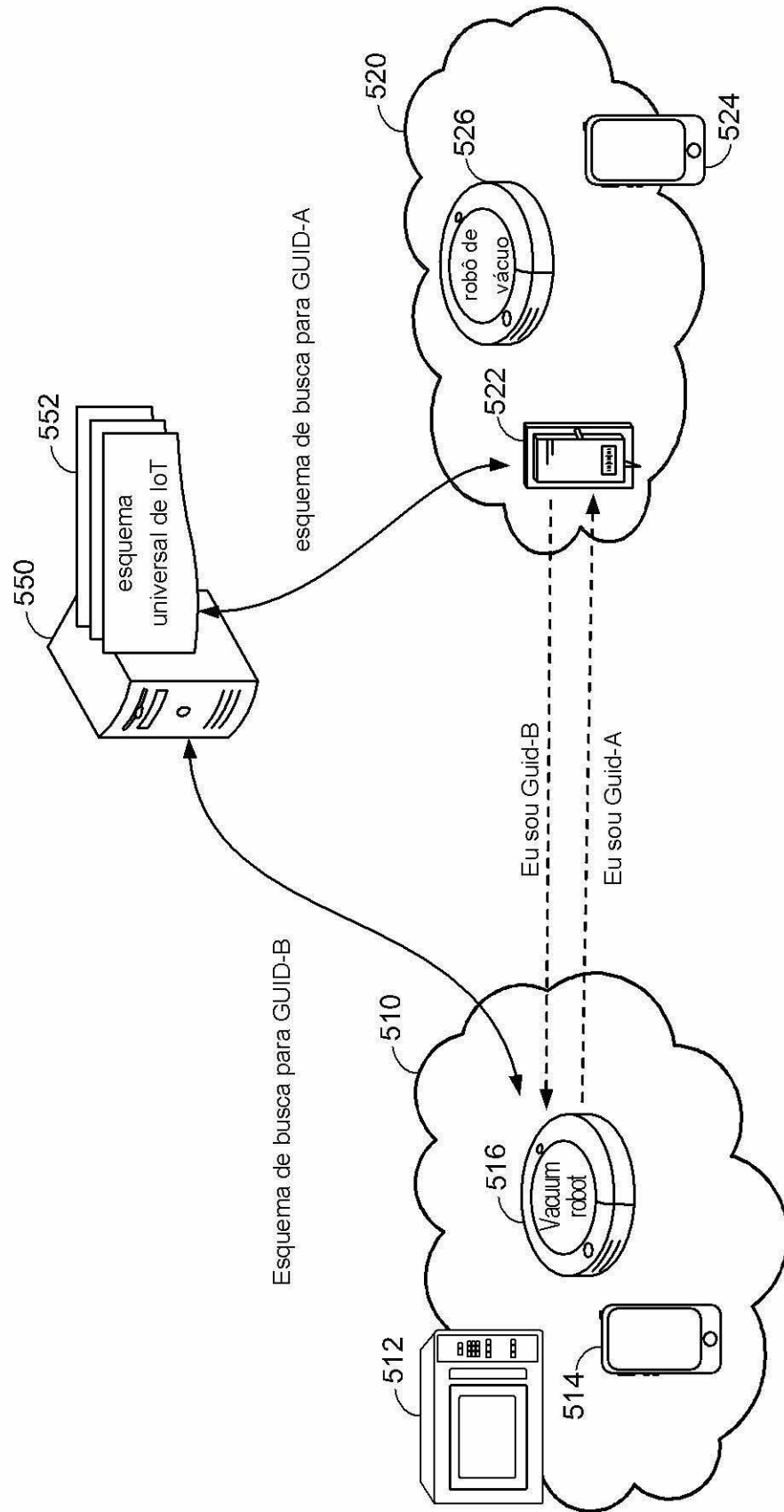
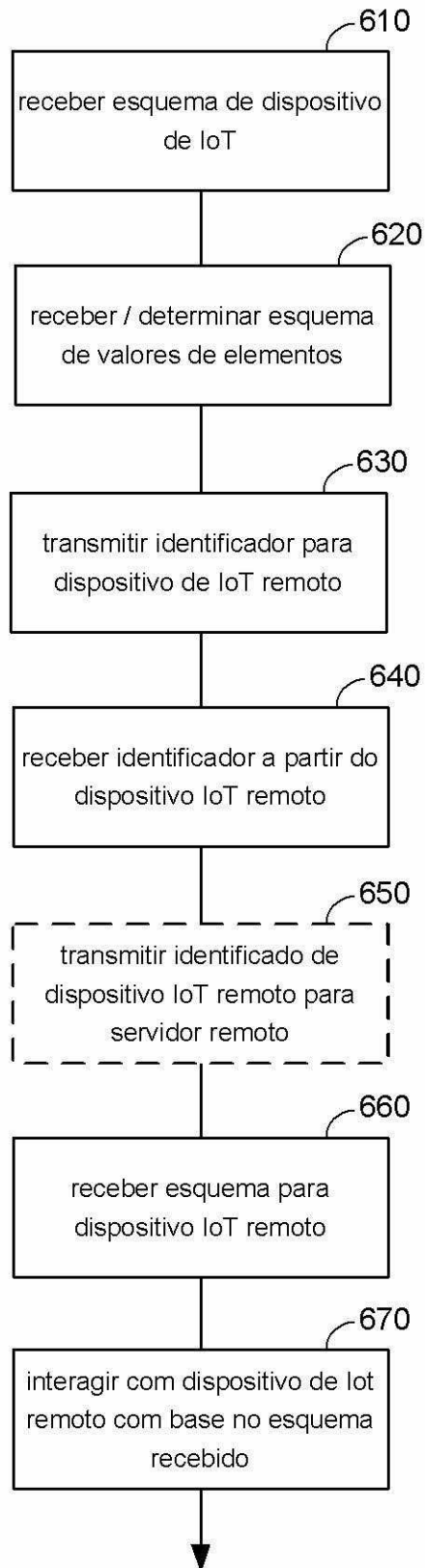
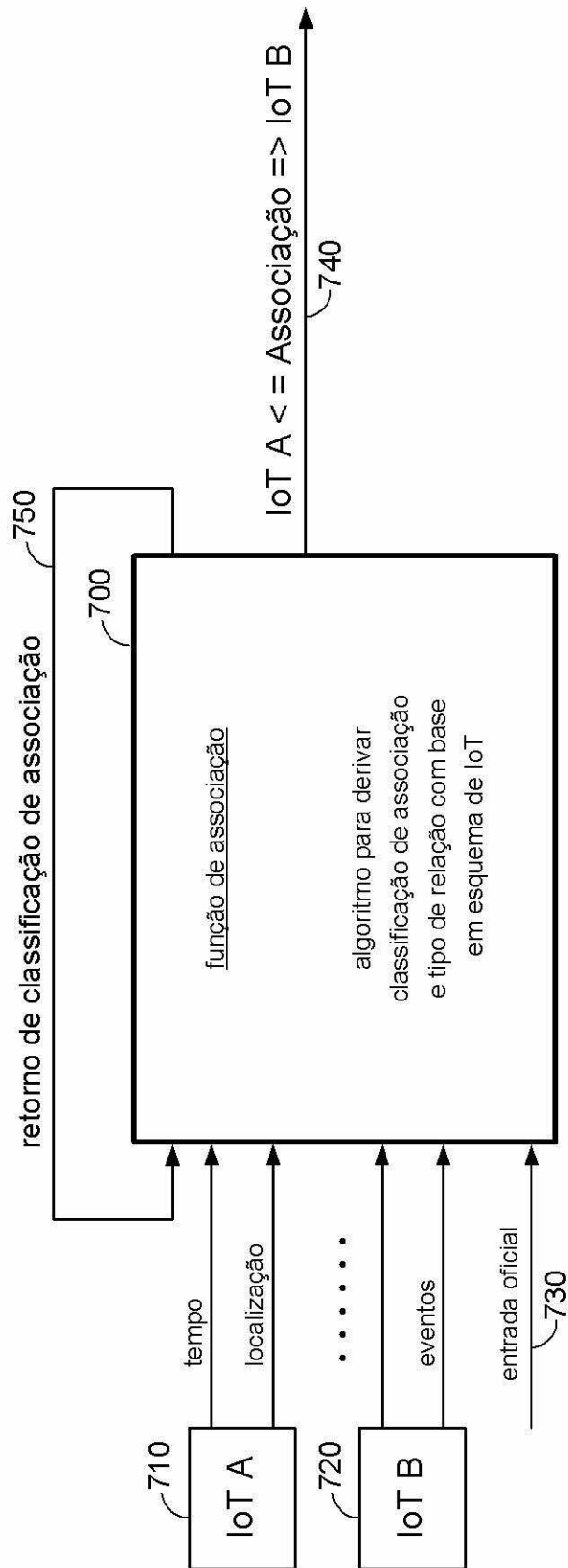


FIG. 5

**FIG. 6**

**FIG. 7**

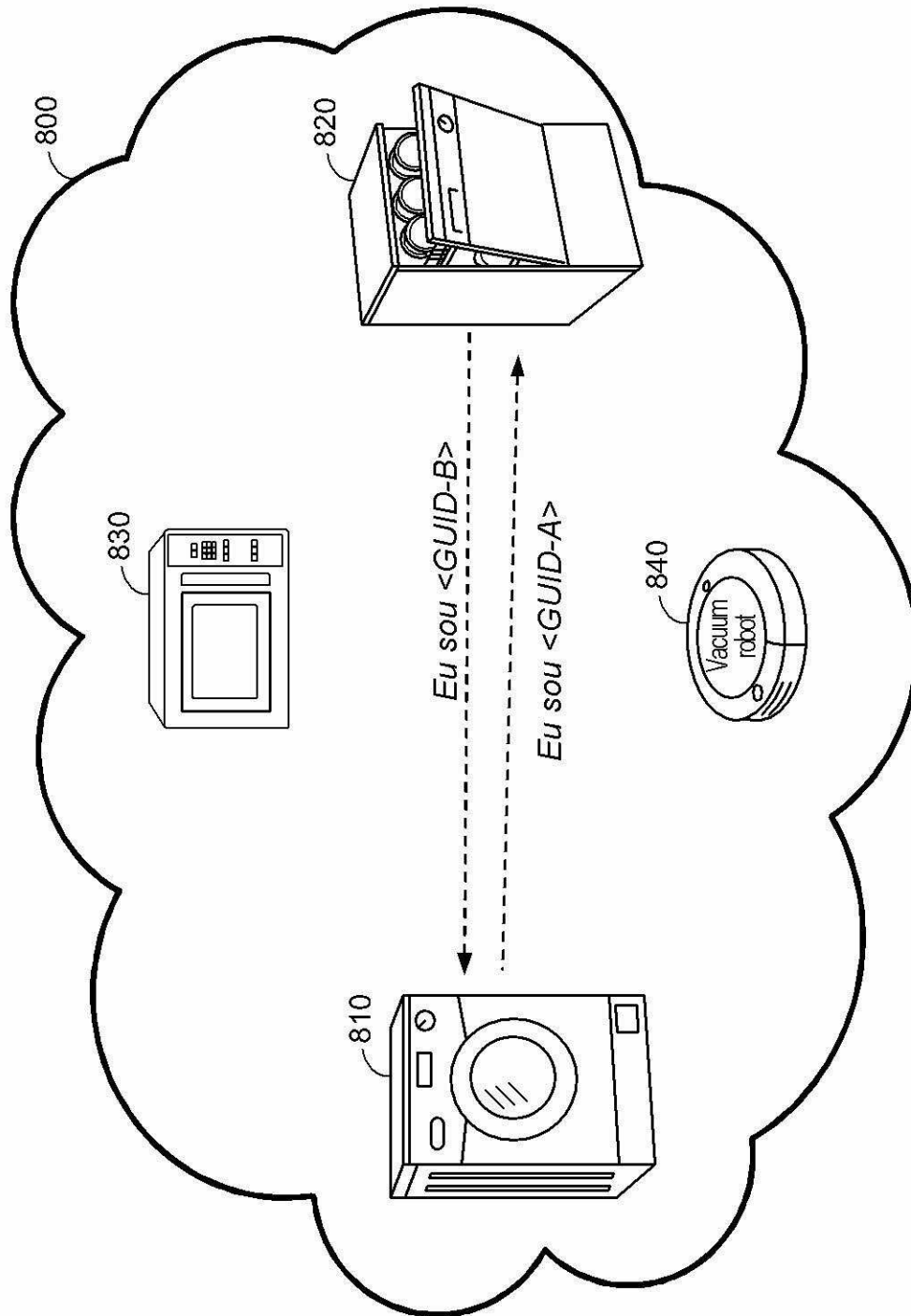
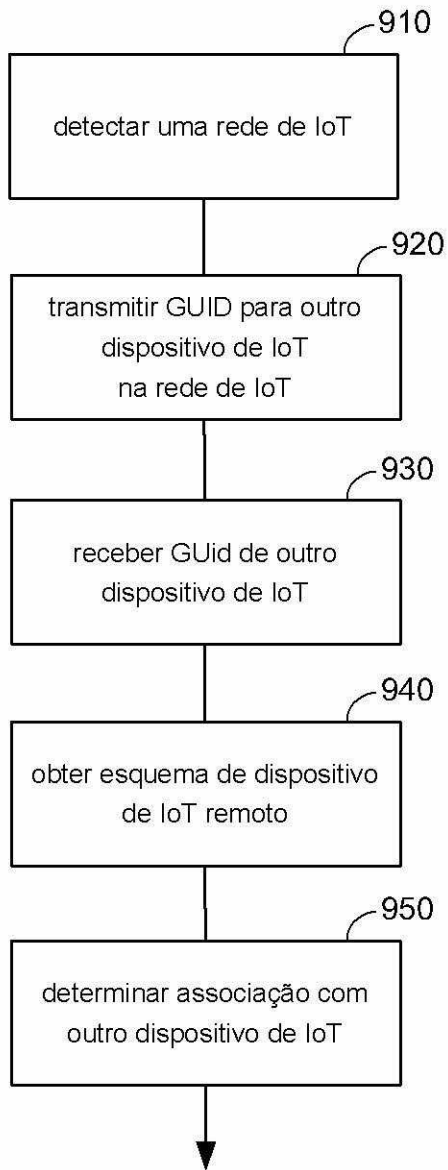
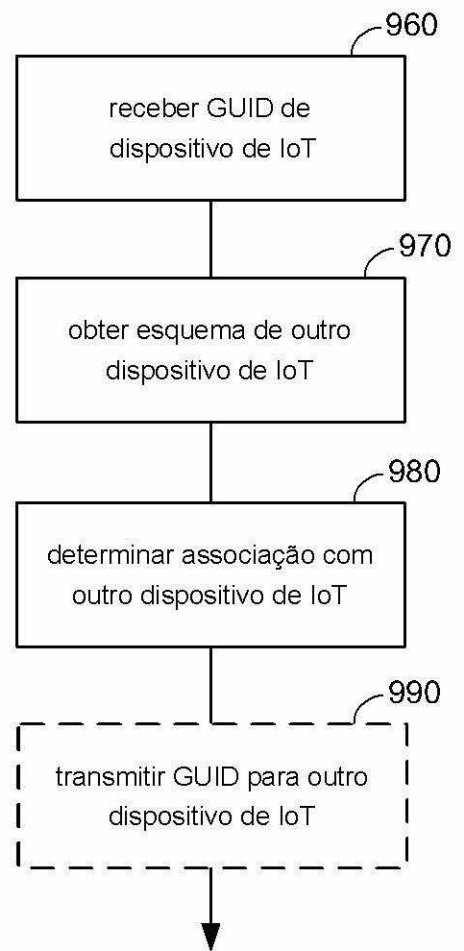


FIG. 8

**FIG. 9A****FIG. 9B**