



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112015030301-3 B1

(22) Data do Depósito: 19/09/2013

(45) Data de Concessão: 22/02/2023

(54) Título: MÉTODO E DISPOSITIVO DE COMPUTAÇÃO PARA AGRUPAR EVENTOS DE CERCA VIRTUAL GEOGRÁFICA

(51) Int.Cl.: H04W 4/021; H04W 52/02.

(52) CPC: H04W 4/021; H04W 52/0251.

(30) Prioridade Unionista: 14/06/2013 US 13/918,818.

(73) Titular(es): MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC.

(72) Inventor(es): FRANK GORGENYI; DANIEL ESTRADA ALVA; FERNANDO GONZALEZ; SANJIB SAHA.

(86) Pedido PCT: PCT US2013060500 de 19/09/2013

(87) Publicação PCT: WO 2014/200523 de 18/12/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/12/2015

(57) Resumo: MÉTODO E DISPOSITIVO DE COMPUTAÇÃO PARA AGRUPAR EVENTOS DE CERCA VIRTUAL GEOGRÁFICA. A invenção diz respeito a uma localização de dispositivo que é determinada, e a localização de uma área de interesse que é uma área geográfica referida como uma cerca virtual geográfica é identificada. Várias cercas virtuais geográficas podem ser identificadas pelo dispositivo, e diferentes cercas virtuais geográficas podem ser associadas com diferentes programas no dispositivo. Um sistema operacional do dispositivo implementa vários períodos de operação diferentes para o dispositivo, incluindo um período de conservação durante o qual determinados programas tipicamente não são agendados para executar, e um período de execução durante o qual tais programas tipicamente são agendados para executar. Um sistema identifica eventos de cerca virtual geográfica, os quais ocorrem quando o dispositivo entra ou sai da cerca virtual geográfica. O sistema mantém um registro dos eventos de cerca virtual geográfica para cada uma das várias cercas virtuais geográficas, e proporciona para um programa os eventos selecionados destes eventos de cerca virtual geográfica em um momento quando o programa está agendado para executar no dispositivo durante um período de execução do sistema operacional.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MÉTODO E DISPOSITIVO DE COMPUTAÇÃO PARA AGRUPAR EVENTOS DE CERCA VIRTUAL GEOGRÁFICA"**

ANTECEDENTES

[001] À medida que a tecnologia de computação tem avançado, dispositivos móveis cada vez mais eficientes têm se tornado disponíveis. Por exemplo, smartphones têm se tornado comuns. A mobilidade de tais dispositivos tem resultado em diferentes tipos de funcionalidade sendo desenvolvidos, tal como funcionalidade baseada em localização na qual algumas ações são executadas pelo dispositivo baseado na localização do dispositivo. Apesar de esta funcionalidade possuir vários benefícios, ela não está isenta de seus problemas. Um problema ilustrativo é que um programa pode tentar ser notificado da localização do dispositivo mais frequentemente do que se espera que os programas sejam notificados. Isto pode resultar em controles de dispositivo com respeito à frequência com a qual se espera que os programas sejam executados sendo lograda, o que leva a utilização aumentada de energia e à vida útil reduzida da bateria no dispositivo e assim, a uma experiência ruim do usuário quando utilizando o dispositivo.

SUMÁRIO

[002] Este sumário é proporcionado para introduzir uma seleção de conceitos em uma forma simplificada, os quais são adicionalmente descritos abaixo na Descrição Detalhada. Este Sumário não é pretendido para identificar aspectos chave ou aspectos essenciais do assunto reivindicado, nem é pretendido para ser utilizado para limitar o escopo do assunto reivindicado.

[003] De acordo com um ou mais aspectos, a ocorrência de um ou mais eventos de cerca virtual geográfica para um dispositivo de computação durante um período de conservação de um sistema ope-

racional durante o qual determinados programas não estão agendados para executar é detectada. Um registro de eventos de cerca virtual geográfica para cada uma das várias cercas virtuais geográficas é mantido. Quando um programa associado com pelo menos uma das cercas virtuais geográficas é agendado para executar durante um período de execução do sistema operacional, uma indicação de um ou mais eventos de cerca virtual geográfica para a pelo menos uma das várias cercas virtuais geográficas a partir do registro dos eventos de cerca virtual geográfica é proporcionada para o programa.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[004] Os mesmos números são utilizados por todos os desenhos para fazer referência a aspectos iguais.

[005] A Fig. 1 ilustra um sistema ilustrativo no qual os eventos de agrupamento de cerca virtual geográfica discutidos neste documento podem ser utilizados.

[006] A Fig. 2 é um diagrama de blocos ilustrando um sistema ilustrativo implementado os eventos de agrupamento de cerca virtual geográfica de acordo com uma ou mais modalidades.

[007] A Fig. 3 ilustra uma interface com o usuário ilustrativa que pode ser exibida para um usuário para permitir ao usuário selecionar se localizações são para ser determinadas de acordo com uma ou mais modalidades.

[008] A Fig. 4 ilustra um exemplo de diferentes períodos de operação de acordo com uma ou mais modalidades.

[009] A Fig. 5 é um fluxograma ilustrando um processo ilustrativo para agrupar eventos de cerca virtual geográfica de acordo com uma ou mais modalidades.

[0010] A Fig. 6 ilustra um sistema ilustrativo que inclui um dispositivo de computação ilustrativo que é representativo de um ou mais sistemas e/ou dispositivos que pode implementar as várias técnicas des-

critas neste documento.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0011] O agrupamento de eventos de cerca virtual geográfica é discutido neste documento. A localização de um dispositivo de computação é determinada, e a localização de uma área de interesse é identificada. A área de interesse é uma área geográfica que também é referida como cerca virtual geográfica. Várias cercas virtuais Geográficas podem ser identificadas pelo dispositivo de computação, e diferentes cercas virtuais geográficas podem ser associadas com diferentes programas no dispositivo de computação. Um sistema operacional do dispositivo de computação implementa vários diferentes períodos de operação para o dispositivo de computação, incluindo um período de conservação durante o qual determinados programas não são tipicamente agendados para executar, e um período de execução durante o qual tais programas tipicamente são agendados para executar. Um sistema do dispositivo de computação identifica eventos de cerca virtual geográfica, os quais ocorrem quando o dispositivo de computação entra ou sai da cerca virtual geográfica. O sistema mantém um registro dos eventos de cerca virtual geográfica para cada uma das várias cercas virtuais geográficas, e proporciona para um programa os eventos selecionados destes eventos de cerca virtual geográfica (por exemplo, os eventos de barreira virtual geográfica para a entrada e saída mais recente de cada cerca virtual geográfica associada com o programa) em um momento quando o programa é agendado para executar no dispositivo de computação durante um período de execução do sistema operacional.

[0012] A Fig. 1 ilustra um sistema ilustrativo 100 no qual o agrupamento de eventos de cerca virtual geográfica discutido neste documento pode ser utilizado. O sistema 100 inclui um dispositivo de computação 102, o qual pode ser qualquer um dentre vários tipos de dis-

positivos, apesar de tipicamente ser um dispositivo móvel. Por exemplo, o dispositivo de computação 102 pode ser um smartphone ou outro telefone sem uso de fios, um computador laptop ou netbook, um computador tablet ou notepad, um computador portátil, uma estação móvel, um aparelho de entretenimento, um dispositivo de reprodução de áudio e/ou de vídeo, um console de jogo, um computador automotivo, dentre outros. O dispositivo de computação 102 tipicamente é referido como sendo um dispositivo móvel devido ao dispositivo 102 ser projetado ou pretendido para ser movido para várias diferentes localizações (por exemplo, levado por um usuário com o mesmo à medida que ele vai para diferentes localizações).

[0013] A localização do dispositivo de computação 102 pode ser determinada utilizando qualquer uma dentre várias diferentes técnicas, tais como triangulação de rede sem uso de fios (por exemplo, Wi-Fi), posicionamento celular, posicionamento do Sistema Global de Satélite de Navegação (GNSS), posicionamento de endereço de rede (por exemplo, endereço de Protocolo Internet (IP), e assim por diante, como discutido abaixo em maiores detalhes. Diferentes técnicas de determinação de localização podem possuir diferentes erros de precisão ou incertezas associadas. Por exemplo, uma técnica de determinação de localização pode ser precisam até 10 metros (m) ou 10 quilômetros (km). A posição exata do dispositivo de computação 102 assim não é localizada com grande precisão, mas é ilustrada como uma área 104 envolvendo o dispositivo de computação 102. A área 104 representa a incerteza na localização ou posição determinada do dispositivo de computação 102, de modo que apesar de o dispositivo de computação ser determinado como estando em uma localização ou posição particular (por exemplo, aproximadamente no centro da área 104), o dispositivo de computação 102 pode realmente estar em qualquer lugar dentro da área 104.

[0014] O sistema 100 também ilustra várias cercas virtuais geográficas 112, 114, 116 e 118. Cada cerca virtual geográfica 112 até 118 pode ser qualquer uma dentre vários diferentes locais de interesse para o dispositivo de computação 102, para o usuário do dispositivo de computação 102, para um programa executando no dispositivo de computação 102, e assim por diante. Por exemplo, uma cerca virtual geográfica 112 até 118 pode ser a casa do usuário, o local de trabalho do usuário, restaurantes ou comércios que podem ser visitados pelo usuário, instalações educacionais, serviços públicos (por exemplo, hospitais ou bibliotecas), locais geográficos (por exemplo, cidades ou estados), e assim por diante.

[0015] A localização de cercas virtuais geográficas 112 até 118 é mantida ou de outro modo acessível para o dispositivo de computação 102. Deve ser observado que diferentes usuários do dispositivo de computação 102 opcionalmente podem possuir diferentes cercas virtuais geográficas mantidas ou acessadas. O dispositivo de computação 102 é móvel e pode entrar e sair de cercas virtuais geográficas 112 até 118. Em qualquer tempo, o dispositivo de computação 102 pode estar dentro de uma das cercas virtuais geográficas 112 até 118, ou não estar dentro da cerca virtual geográfica. Se o dispositivo de computação 102 for determinando como estando dentro da área que abrange uma cerca virtual geográfica, então o dispositivo de computação 102 é referido como estando dentro ou no lado interno desta cerca virtual geográfica. Entretanto, se o dispositivo de computação 102 for determinado como não estando dentro da área que abrange uma cerca virtual geográfica, então o dispositivo de computação 102 é referido como estando fora ou não dentro desta cerca virtual geográfica. Podem surgir situações nas quais duas ou mais cercas virtuais geográficas se sobrepõem, caso no qual o dispositivo de computação 102 pode estar dentro de duas ou mais cercas virtuais geográficas 112 até

118 ao mesmo tempo. Deve ser observado que a ilustração da Fig. 1 não está em escala, e que cercas virtuais geográficas 112 até 118 podem ser, e tipicamente são, significativamente maiores em tamanho do que o dispositivo de computação 102.

[0016] No exemplo ilustrado, a área 104 não cruza qualquer uma das cercas virtuais geográficas 112 até 118 e assim, o dispositivo de computação 102 está fora de cada uma das cercas virtuais geográficas 112 até 118. Entretanto, se a área 104 fosse para pelo menos parcialmente sobrepor uma das cercas virtuais geográficas 112 até 118, então o dispositivo de computação 102 está possivelmente dentro da cerca virtual geográfica que é sobreposta. Se o dispositivo de computação 102 for determinado como estando dentro da cerca virtual geográfica ou fora da cerca virtual geográfica em tal situação pode ser determinado de várias maneiras, tal como baseado na presença de uma sobreposição, quanto das cercas virtuais geográficas se sobrepoem, e assim por diante.

[0017] A Fig. 2 é um diagrama de blocos ilustrando um sistema ilustrativo 200 implementando o agrupamento de eventos de cerca virtual geográfica de acordo com uma ou mais modalidades. O sistema 200 pode ser implementado por um único dispositivo tal como o dispositivo de computação 102 da Fig. 1, ou alternativamente vários dispositivos tais como o dispositivo de computação 102 e um ou mais computadores servidores acessados via uma rede (por exemplo, uma rede celular ou outra rede de telefone sem uso de fios, a Internet, etc.). O sistema 200 inclui um ou mais módulos de determinação de localização 202, um módulo de determinação de cerca virtual geográfica 204, um módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206, um módulo de ativação de cerca virtual geográfica 208, e um depósito de dados 210.

[0018] O depósito de dados 210 mantém vários dados utilizados

pelas técnicas discutidas neste documento. O depósito de dados 210 pode ser implementado utilizando qualquer um dentre vários diferentes dispositivos de armazenamento, tais como memória do sistema (por exemplo, memória de acesso aleatório (RAM)), memória Flash ou outra memória de estado sólido, discos magnéticos, discos óticos, dentre outros. Os dados mantidos no depósito de dados 210 identificam várias cercas virtuais geográficas, incluindo os dados de cerca virtual geográfica 220 para cada uma das várias cercas virtuais geográficas. Os dados de cerca virtual geográfica 220 podem ser obtidos a partir de várias fontes, tais como a partir de um distribuidor ou revendedor do depósito de dados 210 que armazena dados no depósito de dados 210, a partir de um programa executando em um dispositivo de computação implementando o sistema 200, a partir de outro dispositivo ou serviço, e assim por diante. Os dados de cerca virtual geográfica para uma cerca virtual geográfica descrevem o limite da cerca virtual geográfica, bem como os critérios a serem satisfeitos de modo que a cerca virtual geográfica seja ativada.

[0019] Os critérios a serem satisfeitos podem se referir a um dispositivo entrando na cerca virtual geográfica, saindo da cerca virtual geográfica, permanecendo dentro da cerca virtual geográfica durante um período de tempo particular (por exemplo, pelo menos uma quantidade de tempo limite, não mais do que uma quantidade de tempo limite, etc.), um período de tempo para a cerca virtual geográfica (por exemplo, um tempo inicial e um tempo final, um tempo inicial e uma duração), combinações dos mesmos, e assim por diante. Vários critérios adicionais opcionalmente podem estar incluídos, tal como o estado do sistema a ser satisfeito. Por exemplo, os critérios podem incluir se o vídeo do dispositivo de computação está ligado ou desligado, se o dispositivo de computação possui conectividade de rede (por exemplo, conectividade Internet), um estado de energia do dispositivo de com-

putação (por exemplo, se o dispositivo de computação possui pelo menos uma quantidade limite de vida útil de bateria restante), e assim por diante.

[0020] Uma ou mais ações que são executadas em resposta à cerca virtual geográfica sendo ativa (os critérios sendo satisfeitos) também podem estar incluídas como parte dos dados de cerca virtual geográfica. Qualquer uma dentre várias ações podem ser executadas quando uma cerca virtual geográfica é ativada, tal como um programa particular sendo notificado, conteúdo particular sendo exibido ou de outro modo reproduzido pelo dispositivo de computação, os dados de cerca virtual geográfica sendo apagados do depósito de dados 210, combinações dos mesmos, e assim por diante. Várias diferentes ações podem ser executadas baseadas na maneira na qual a cerca virtual geográfica é ativada, tal como uma ação executada em resposta ao dispositivo entrando na cerca virtual geográfica, e outra ação executada em resposta ao dispositivo saindo da cerca virtual geográfica.

[0021] O limite da cerca virtual geográfica pode ser especificado em qualquer uma dentre várias diferentes maneiras. Por exemplo, a cerca virtual geográfica pode ser especificada como uma posição (por exemplo, coordenadas de latitude e de longitude) e um raio, como um conjunto de posições (por exemplo, coordenadas de latitude e de longitude de cantos da cerca virtual geográfica), como vários vetores, e assim por diante. Na discussão neste documento, é feita referência às cercas virtuais geográficas sendo aproximadamente circulares em formato. Entretanto, deve ser observado que as cercas virtuais geográficas podem ser qualquer um dentre vários formatos geométricos regulares (por exemplo, triângulos, retângulos, octógonos, e assim por diante), outros formatos geométricos (por exemplo, formatos ou blobs de formato livre), e assim por diante.

[0022] O depósito de dados 210 é ilustrado na Fig. 2 como sendo parte do sistema 200. Deve ser observado que os dados mantidos no depósito de dados 210 podem ser obtidos a partir dos programas 230 (por exemplo, a partir dos programas 230 à medida que eles são carregados em um dispositivo de computação implementando o sistema 200). Alternativamente, um ou mais dos programas 200 podem incluir um depósito de dados que é utilizado em adição ou ao invés do depósito de dados 210.

[0023] As cerca virtuais geográficas podem ser utilizadas de várias maneiras diferentes. Por exemplo, uma cerca virtual geográfica e a ação a ser executada podem ser alertar um usuário de um dispositivo de computação implementando pelo menos parte do sistema 200 quando ele está se aproximando de um ponto de ônibus, para fornecer para o usuário um cupom quando ele entra em uma galeria ou loja, para notificar um pai quando seu filho deixou a escola ou entrou em casa, para exibir informação de clima para uma localização corrente quando o usuário viaja para uma cidade diferente, e assim por diante.

[0024] Os dados mantidos no depósito de dados 210 também podem incluir dados adicionais utilizados com as técnicas discutidas neste documento. Por exemplo, o depósito de dados 210 pode incluir um registro de eventos de cerca virtual geográfica 222, os quais são eventos de cerca virtual geográfica detectados pelo módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206 como discutido abaixo em maiores detalhes.

[0025] Os módulos de determinação de localização 202 incluem um ou mais módulos que determinam a localização do dispositivo de computação 102. No exemplo ilustrado, os módulos de determinação de localização 202 incluem um módulo Wi-Fi 212, um módulo GNSS 214, um módulo de endereço de rede 216, e um módulo celular 218. Entretanto, deve ser observado que estes módulos 212 até 218 são

ilustrativos e que os módulos de determinação de localização 202 não precisam incluir cada um dos módulos 212 até 218 e/ou que os módulos de determinação de localização 202 podem incluir um ou mais módulos adicionais que determinam uma localização do dispositivo de computação 102 de maneiras diferentes. Por exemplo, os módulos de determinação de localização podem incluir MEMS (sistemas Microeletromecânicos), câmeras, microfones e assim por diante.

[0026] O módulo Wi-Fi 212 utiliza sinais Wi-Fi, tal como triangulação de sinais Wi-Fi, para determinar a localização do dispositivo de computação 102. O módulo Wi-Fi 212 pode receber sinais a partir de vários pontos de acesso em uso de fios, incluindo um identificador de um ponto de acesso sem uso de fios particular e/ou uma rede sem uso de fios particular a partir da qual um sinal é recebido. Por exemplo, um ponto de acesso sem uso de fios pode enviar um endereço de controle de acesso à mídia (MAC) do ponto de acesso sem uso de fios, um identificador de conjunto básico de serviços (BSSID) de uma rede sem uso de fios suportada pelo ponto de acesso sem uso de fios, e assim por diante. O módulo Wi-Fi 212 também pode medir uma potência (por exemplo, valores de indicador de potência de sinal recebido (RSSI) destes sinais recebidos. Deve ser observado que o módulo Wi-Fi 212 pode, a qualquer dado momento para qualquer dada posição do dispositivo de computação, receber sinais a partir de vários pontos de acesso sem uso de fios. O módulo Wi-Fi 212 pode manter ou de outro modo acessar um registro de pontos de acesso sem uso de fios, de potências de sinal, e de localizações correspondentes para determinar a localização do dispositivo de computação em qualquer momento particular dados os pontos de acesso sem uso de fios a partir dos quais os sinais são recebidos e a potência destes sinais no dado momento particular. Alternativamente, o módulo Wi-Fi 212 pode proporcionar uma indicação dos pontos de acesso sem uso de fios a partir dos

quais os sinais são recebidos e a potência destes sinais em um dado momento particular para um serviço remoto (por exemplo, acessado via qualquer um dentre vários diferentes tipos de redes) que determina e retorna para o módulo Wi-Fi 212 uma indicação da localização do dispositivo de computação neste dado momento particular.

[0027] O módulo GNSS 214 utiliza posicionamento GNSS para determinar a localização do dispositivo de computação 102, determinar uma localização do dispositivo de computação baseado em um número particular de satélites (por exemplo, quatro ou mais satélites) a partir dos quais o módulo GNSS 214 pode receber sinais ou de outro modo se comunicar. O módulo GNSS 214 pode implementar a funcionalidade GNSS utilizando várias diferentes tecnologias, incluindo, mas não limitadas ao Sistema de Posicionamento Global (GPS), Sistema Global de Navegação por Satélite (GLONASS), sistema de navegação Bei-Dou (ou Compass), sistema de posicionamento Galileo, combinações dos mesmos, e assim por diante. O módulo GNSS 214 opera em qualquer uma dentre várias maneiras públicas e/ou proprietárias para determinar, dados o um ou mais satélites a partir dos quais o módulo GNSS pode 214 pode receber sinais ou de outro modo se comunicar em qualquer dado momento particular, a localização do dispositivo de computação neste dado momento particular.

[0028] O módulo de endereço de rede 216 utiliza posicionamento de endereço de rede para determinar a localização do dispositivo de computação 102. O endereço de rede utilizado pode ser qualquer um dentre vários endereços de rede, tal como o endereço IP do dispositivo de computação. O módulo de endereço de rede 216 pode manter ou de outro modo acessar um registro de endereços IP ou de faixas de endereços e de localizações correspondentes para determinar a localização do dispositivo de computação em qualquer momento particular dado o endereço IP designado para o dispositivo de computação no

dado momento particular. Alternativamente, o módulo de endereço de rede 216 pode proporcionar uma indicação do endereço IP do dispositivo de computação em um dado momento particular para um serviço remoto (por exemplo, acessado via qualquer um dentre vários diferentes tipos de redes) que determina e retorna para o módulo de endereço de rede 216 uma indicação da localização do dispositivo de computação neste dado momento particular.

[0029] O módulo celular 218 utiliza posicionamento celular para determinar a localização do dispositivo de computação 102. O módulo celular 218 pode receber sinais a partir de vários transceptores de célula incluindo um identificador de um transceptor de célula particular (por exemplo, um identificador de torre celular ou transceptor) a partir do qual um sinal é recebido. O módulo celular 218 também pode medir a potência destes sinais recebidos. Deve ser observado que o módulo celular 218 pode, em qualquer dado tempo para qualquer dada posição do dispositivo de computação, receber sinais a partir de vários transceptores de célula. O módulo celular 218 pode manter ou de outro modo acessar um registro de transceptores, de potências de sinal, e de localizações correspondentes para determinar a localização do dispositivo de computação em qualquer momento particular dados os transceptores de célula a partir dos quais os sinais são recebidos e a potência destes sinais no dado momento particular. Alternativamente, o módulo celular 218 pode proporcionar uma indicação dos transceptores a partir dos quais os sinais são recebidos e a potência destes sinais em um dado momento particular para um serviço remoto (por exemplo, acessado via qualquer um dentre vários diferentes tipos de redes) que determina e retorna para o módulo celular 218 uma indicação da localização do dispositivo de computação neste dado momento particular. Adicionalmente, ou alternativamente, o módulo celular 218 pode monitorar alterações de estado em baixa potência e proporcionar

notificações (por exemplo, para o módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206), permitindo detecções de movimento em baixa potência sem requerer sondagem contínua.

[0030] As localizações determinadas pelos módulos de determinação de localização 202 são tipicamente coordenadas de latitude e de longitude, apesar de a localização alternativamente poder ser especificada de outras maneiras. Cada um dos módulos de determinação de localização 202 possui uma incerteza associada na localização que ele determina, também referida como erro de precisão ou erro de precisão estimado da localização. A quantidade desta incerteza pode ser determinada de várias maneiras, tal como sendo reportada pelo próprio módulo de determinação de localização, sendo pré-configurada ou de outro modo acessível para outros módulos do sistema 200 (por exemplo, o módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206), e assim por diante. Os resultados de incerteza em uma área de incerteza de posição para a localização determinada por um módulo de determinação de localização, a área de incerteza de posição sendo uma área dentro da qual o dispositivo de computação 102 pode realmente estar para a localização determinada. Em uma o mais modalidades, a área de incerteza de posição é uma área aproximadamente circular com a localização determinada pelo módulo de determinação de localização sendo aproximadamente o centro da área circular, e o raio de área aproximadamente circular sendo um raio de erro determinado como a incerteza para o módulo de determinação de localização. Alternativamente, a área de incerteza de posição pode ser descrita utilizando vários outros formatos geométricos regulares ou outros formatos geométricos. Assim, uma área de incerteza de posição para um módulo de determinação de localização pode ser uma função de distribuição de erro espacial. Uma aproximação da função de distribuição de erro espacial pode ser uma distribuição plana através de uma área,

apesar de várias outras aproximações ou descrições da função de distribuição de erro espacial poderem ser alternativamente utilizadas.

[0031] Em uma ou mais modalidades, uma localização é determinada pelos módulos de determinação de localização 202 somente após a recepção de consenso do usuário para fazer isso. Este consenso do usuário pode ser um consenso no qual a pessoa consente em receber comunicação ("opt-in"), onde o usuário executa uma ação afirmativa para solicitar que a localização seja determinada pelos módulos de determinação de localização 202 antes de qualquer localização ser determinada. Alternativamente, este consenso do usuário pode ser um consenso de escolha de não participação ("opt-out"), onde o usuário executa uma ação afirmativa para solicitar que a localização não seja determinada pelos módulos de determinação de localização 202. Se o usuário não escolher não participar da determinação da localização, então, este é um consenso implícito pelo usuário para determinar sua localização. Adicionalmente, deve ser observado que a localização determinada pelos módulos de determinação de localização 202 pode ser mantida em um dispositivo de computação recebendo a localização determinada (por exemplo, o dispositivo de computação 102 da Fig. 1) e não precisa ser comunicada para outros dispositivos ou serviços.

[0032] Alternativamente, o consenso do usuário pode ser concedido para programas específicos e revogado para outros programas. Neste caso, a informação de localização será determinada somente quando o usuário tiver consentido para pelo menos um programa para o qual o rastreamento de cerca virtual geográfica é utilizado. A informação de localização é utilizada para determinar a entrada e/ou a saída somente destas cercas virtuais geográficas pertencendo aos programas consentidos. As cercas virtuais geográficas restante a partir de programas não aprovados não são rastreadas.

[0033] A Fig. 3 ilustra uma interface com o usuário ilustrativa que pode ser exibida para um usuário para permitir ao usuário selecionar se localizações são para ser determinadas de acordo com uma ou mais modalidades. Uma janela de controle de localização 300 é exibida incluindo uma descrição explicando para o usuário porque a informação de localização está sendo determinada. Uma ligação 304 com uma declaração de privacidade também é exibida. Se o usuário selecionar a ligação 304, uma declaração de privacidade do sistema 200 é exibida, explicando para o usuário como a informação do usuário é mantida confidencial.

[0034] Adicionalmente, o usuário está apto a selecionar um botão de rádio 306 para opt-in com a determinação de localização de informação, ou um botão de rádio 308 para opt-out da determinação da informação de localização. Uma vez que um botão de rádio 306 ou 308 seja selecionado, o usuário pode selecionar um botão "OK" 310 para ter a seleção salva. É para ser apreciado que os botões de rádio e um botão "OK" são somente exemplos de interfaces com o usuário que podem ser apresentadas para um usuário para opt-in ou opt-out com a determinação de informação de localização, e que várias outras técnicas convencionais de interface com o usuário alternativamente podem ser utilizadas. O sistema 200 da Fig. 2 então continua para determinar a localização do dispositivo de computação, ou não determinar a localização do dispositivo de computação, de acordo com a seleção do usuário.

[0035] Retornando para a Fig.2, o módulo de determinação de cerca virtual geográfica 204 determina uma ou mais das cercas virtuais geográficas identificadas no depósito de dados 210 para as quais uma determinação é para ser feita quanto a se a cerca virtual geográfica está ativada. Dados para várias diferentes cercas virtuais geográficas podem ser mantidos no depósito de dados 210, e uma ou mais destas

cercas virtuais geográficas são selecionadas pelo módulo de determinação de cerca virtual geográfica 204. O módulo de determinação de cerca virtual geográfica 204 pode fazer esta determinação de várias maneiras diferentes, tal como baseado em uma distância atual entre as cercas virtuais geográficas e o dispositivo de computação, baseado nos tamanhos (áreas abrangidas) das cercas virtuais geográficas, baseado em qual cerca virtual geográfica é mais apertada como discutido abaixo em maiores detalhes, e assim por diante. A uma ou mais cercas geográficas que são determinadas pelo módulo 204 são estas julgadas mais prováveis de se entrar ou sair baseado em vários critérios, tal como a localização atual do dispositivo de computação, e estas uma ou mais cercas virtuais geográficas podem ser o foco do módulo 204 até que os critérios alterem. Entretanto, deve ser observado que o módulo de determinação de cerca virtual geográfica 204 pode determinar se uma cerca virtual geográfica é ativada para qualquer uma das cercas virtuais geográficas no depósito de dados 210.

[0036] O módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206 obtém uma localização atual do dispositivo de computação em intervalos regulares ou irregulares, e detecta se um evento de cerca virtual geográfica ocorre. Estes intervalos podem ser selecionados dinamicamente baseado nas condições atuais (por exemplo, distância aproximada até uma cerca virtual geográfica mais próxima, diferença entre a força de um sinal transmitido e a sensibilidade de um sinal recebido para o dispositivo de computação, uma velocidade de movimento estimada do dispositivo de comutação, e assim por diante). Um evento de cerca virtual geográfica se refere ao dispositivo entrando na cerca virtual geográfica, saindo da cerca virtual geográfica, ou permanecendo na cerca virtual geográfica durante um período de tempo particular (por exemplo, estando na cerca virtual geográfica e não saindo da cerca virtual geográfica). O módulo de detecção de evento de cer-

ca virtual geográfica 206 pode avaliar a incerteza associada com a localização determinada em relação ao tamanho da cerca virtual geográfica de modo a determinar se o dispositivo de computação está dentro da cerca virtual geográfica ou fora da cerca virtual geográfica. Alternativamente, o módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206 pode utilizar a localização determinada por um módulo de determinação de localização para determinar se o dispositivo de computação está dentro da cerca virtual geográfica ou fora da cerca virtual geográfica sem considerar a incerteza associada com a localização determinada. O módulo de determinação de evento de cerca virtual geográfica 206 também pode rastrear se o dispositivo de computação está dentro ou fora da cerca virtual geográfica com o passar do tempo, e assim, saber se o dispositivo de computação se moveu de dentro da cerca virtual geográfica para fora da cerca virtual geográfica, se o dispositivo de computação se moveu de fora da cerca virtual geográfica para dentro da cerca virtual geográfica, uma quantidade de tempo que o dispositivo de computação tem estado dentro da cerca virtual geográfica, e assim por diante.

[0037] O módulo de detecção de cerca virtual geográfica 206 inclui um módulo de armazenamento de evento de cerca virtual geográfica 224, e em resposta a um evento de cerca virtual geográfica sendo detectado pelo módulo 206, o módulo de armazenamento de evento de cerca virtual geográfica 224 armazena o evento de cerca virtual geográfica detectado no registro de evento de cerca virtual geográfica 222. O registro de evento de cerca virtual geográfica 222 pode ser implementado de várias maneiras diferentes, tal como uma base de dados, uma lista de eventos de cerca virtual geográfica por cerca virtual geográfica, e assim por diante. Armazenar o evento de cerca virtual geográfica detectado se refere a armazenar dados identificando o evento de cerca virtual geográfica e opcionalmente vários aspectos do evento

de cerca virtual geográfica. Os dados armazenados para o evento de cerca virtual geográfica detectado podem incluir uma indicação de se o evento de cerca virtual geográfica está entrando em uma cerca virtual geográfica ou saindo de uma cerca virtual geográfica, uma indicação (por exemplo, identificador) da cerca virtual geográfica em que se entrou ou da qual se saiu, uma duração que o dispositivo de computação estava (ou tem estado) em uma cerca virtual geográfica, um programa associado com a cerca virtual geográfica (por exemplo, um programa a ser notificado do evento de cerca virtual geográfica), uma marca de tempo (por exemplo, data e/ou hora) de quando o evento de cerca virtual geográfica foi detectado, e assim por diante. Os dados armazenados também podem identificar a cerca virtual geográfica para a qual o evento de cerca virtual geográfica é detectado, ou os eventos de cerca virtual geográfica podem ser armazenados de uma maneira na qual a identificação da cerca virtual geográfica para a qual o evento de cerca virtual geográfica é detectado é inerente (por exemplo, os eventos de cerca virtual geográfica podem ser adicionados para uma lista para a cerca virtual geográfica, cada cerca virtual geográfica possuindo uma lista diferente). A duração que o dispositivo de computação estava dentro ou tem estado dentro de uma cerca virtual geográfica pode ser determinada de diferentes maneiras, tal como pelo módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206 monitorando quanto tempo passou desde que se entrou em uma cerca virtual geográfica, por determinar o tempo que ocorreu desde que o último evento de cerca virtual geográfica entrando na cerca virtual geográfica foi detectado (ou o tempo que passou entre o evento de cerca virtual geográfica mais recente saindo da cerca virtual geográfica foi detectado e o evento de cerca virtual geográfica precedente entrando na cerca virtual geográfica foi detectado), e assim por diante.

[0038] Em uma ou mais modalidades, cada evento de cerca virtual

geográfica detectado pelo módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206 é armazenado no depósito de dados 210, por exemplo, em uma lista ordenada classificada pelo tempo de ocorrência do evento de cerca virtual geográfica. O registro de evento de cerca virtual geográfica 222 pode incluir eventos de cerca virtual geográfica para diferentes durações, tal como as últimas 24 horas, a última semana, e assim por diante. Alternativamente, o registro de evento de cerca virtual geográfica 222 pode incluir, para cada evento de cerca virtual geográfica, o evento de cerca virtual geográfica mais recente saindo da cerca virtual geográfica e o evento de cerca virtual geográfica mais recente entrando na cerca virtual geográfica. Cada vez que um novo evento de cerca virtual geográfica é detectado para uma cerca virtual geográfica, o evento de cerca virtual geográfica anteriormente gravado para o mesmo tipo (saindo ou entrando na cerca virtual geográfica) pode ser substituído pelo evento de cerca virtual geográfica mais recentemente detectado. Assim, em algumas modalidades somente o evento de cerca virtual geográfica mais recente saindo da cerca virtual geográfica e o evento de cerca virtual geográfica mais recente entrando na cerca virtual geográfica para uma cerca virtual geográfica são gravados, enquanto em outras modalidades, vários eventos de entrar e sair na cerca virtual geográfica são gravados para uma cerca virtual geográfica (por exemplo, todos os eventos de entrar e sair da cerca virtual geográfica são gravados). Os eventos de cerca virtual geográfica gravados para uma cerca virtual geográfica também podem ser removidos do depósito de dados 210 em resposta a vários eventos, tal como o aplicativo que proporcionou os dados de cerca virtual geográfica para a cerca virtual geográfica sendo instalado ou de outro modo removido do sistema 200.

[0039] O módulo de ativação de cerca virtual geográfica 208 analisa os critérios associados com uma cerca virtual geográfica e determi-

na se os critérios são satisfeitos. Esta determinação é feita baseada pelo menos em parte na ocorrência de um ou mais eventos de cerca virtual geográfica como determinados pelo módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206. Em resposta aos critérios sendo satisfeitos, o módulo 208 determina que a cerca virtual geográfica está ativada e executa a ação apropriada. A ação executada pode estar associada com os dados da cerca virtual geográfica para a cerca virtual geográfica ativada armazenada no depósito de dados 210, ou pode ser determinada de outras maneiras tal como sendo pré-configurada no módulo de ativação de cerca virtual geográfica 208, sendo obtida a partir de outro módulo ou dispositivo, e assim por diante.

[0040] Em uma ou mais modalidades, a ação executada pelo módulo de ativação de cerca virtual geográfica 208 em resposta à cerca virtual geográfica sendo ativada é notificar um ou mais programas 230 que a cerca virtual geográfica foi ativada. O um ou mais programas 230 podem incluir vários diferentes tipos de programas, tais como aplicativos, módulos ou componentes do sistema operacional, dentre outros. O um ou mais programas 230 a serem notificados (também referidos como os programas 230 associados com a cerca virtual geográfica ativada) podem ser identificados de diferentes maneiras, tal como sendo configurados no módulo de ativação de cerca virtual geográfica 208, sendo identificados como parte dos dados da cerca virtual geográfica para a cerca virtual geográfica no depósito de dados 210, sendo obtidos a partir de outro módulo ou serviço, e assim por diante. Um programa 230 pode ser notificado do evento de cerca virtual geográfica que ocorreu, bem como opcionalmente de informação adicional (por exemplo, que o dispositivo de computação estava dentro de uma cerca virtual geográfica durante pelo menos um duração de tempo limite). O programa 230 pode então executar a ação que ele desejada baseado

na cerca virtual geográfica sendo ativada.

[0041] O módulo de ativação de cerca virtual geográfica 208 inclui um módulo de relato de evento de cerca virtual geográfica 226 que gerencia a notificação para os programas de que uma cerca virtual geográfica foi ativada. O módulo de relato de evento de cerca virtual geográfica 226 seleciona um ou mais eventos de cerca virtual geográfica a partir do registro de evento de cerca virtual geográfica 222, tal como para cada cerca virtual geográfica associada com um programa 230, o evento de saída de cerca virtual geográfica mais recente (o evento de cerca virtual geográfica mais recente que está saindo da cerca virtual geográfica) e o evento de entrada na cerca virtual geográfica mais recente (o evento de cerca virtual geográfica mais recente que está entrando na cerca virtual geográfica). O módulo de relato de evento de cerca virtual geográfica 226 agrupa eventos de cerca virtual geográfica para cada cerca virtual geográfica associada com um programa 230, e proporciona para o programa 230 uma coleção de eventos de cerca virtual geográfica para cercas virtuais geográficas associadas com o programa 230.

[0042] Em uma ou mais modalidades, uma cerca virtual geográfica é ativada em resposta a um evento de cerca virtual geográfica (entrando ou saindo da cerca virtual geográfica), e o módulo de relato de evento de cerca virtual geográfica 226 notifica o programa sobre este evento de cerca virtual geográfica. Alternativamente, o módulo de relato de evento de cerca virtual geográfica 226 pode considerar outros critérios associados com a cerca virtual geográfica ao determinar se notifica o programa sobre o evento de cerca virtual geográfica e notificar o programa somente se tais critérios adicionais forem satisfeitos. Por exemplo, se os critérios indicarem que conectividade Internet é desejada, mas nenhum acesso Internet está atualmente disponível, então o módulo de relato de cerca virtual geográfica 226 não notificaria

o programa sobre o evento de cerca virtual geográfica. Estes outros critérios podem ser armazenados como parte do registro de evento de cerca virtual geográfica 222 e/ou dos dados de cerca virtual geográfica 220.

[0043] Adicionalmente, o módulo de relato de evento de cerca virtual geográfica 226 pode considerar quaisquer critérios associados com o próprio programa. Por exemplo, se os critérios indicarem que o programa a ser notificado não está executando durante alguns momentos do dia, então o módulo de relato de cerca virtual geográfica 226 não notificaria o programa sobre o evento de cerca virtual geográfica se acontecer durante alguns momentos do dia.

[0044] Adicionalmente, podem surgir situações onde o módulo de relato de evento de cerca virtual geográfica 226 não notifica o programa 230 sobre alguns eventos de cerca virtual geográfica, tal como expiração automática de uma cerca virtual geográfica. Por exemplo, se uma cerca virtual geográfica for válida somente para um período de tempo específico (por exemplo, uma transação diária para uma loja que fecha às 9 da noite), então, a cerca virtual geográfica pode ser automaticamente removida do sistema 200 uma vez que ela expire, e o programa 230 associado com a cerca virtual geográfica pode não ser notificado deste evento de remoção.

[0045] Em uma ou mais modalidades, o programa 230 que está associado com uma cerca virtual geográfica é um programa no dispositivo de computação implementando o sistema 200. Um sistema operacional do dispositivo de computação, implementando o sistema 200 implementa vários diferentes períodos de operação para o dispositivo de computação. Estes vários diferentes períodos de operação incluem um período de conservação no qual o dispositivo de computação está operando em um modo de economia de energia. Durante o período de conservação, determinados programas (tais como aplicativos dife-

rentes dos programas do sistema operacional) tipicamente não são agendados para executar e várias outras técnicas de economia de energia podem ser empregadas pelo sistema operacional para reduzir a utilização de energia do dispositivo de computação. Os vários diferentes períodos de operação também incluem um período de execução no qual o dispositivo de computação está operando em um modo de execução. Durante o período de execução, programas que tipicamente não estão agendados durante o período de conservação estão agendados para executar por um mecanismo de agendamento de atividades do sistema operacional. O mecanismo de agendamento de atividades pode considerar vários diferentes fatores para determinar qual programa é para executar e quanto tempo o programa é para executar, tal como o quanto recentemente o programa foi pela última vez agendado para executar, quanto tempo o programa executou a última vez que o programa foi agendado para executar (ou através de alguma duração anterior), outros programas a serem agendados, energia disponível (por exemplo, vida útil restante da bateria) do dispositivo de computação, se uma solicitação do usuário para executar o programa foi recebida, e assim por diante. Deve ser observado que o mecanismo de agendamento de atividades opera independentemente do sistema 200 – o mecanismo de agendamento de atividades pode considerar se os eventos de cerca virtual geográfica foram detectados para um programa ao determinar quando agendar o programa, mas o mecanismo de agendamento de atividades não precisa (e tipicamente não faz) agendar um programa para executar simplesmente em resposta a um evento de cerca virtual geográfica associado com o programa sendo executado.

[0046] A Fig. 4 ilustra um exemplo de diferentes períodos de operação de acordo com uma ou mais modalidades. Uma linha de tempo 402 é ilustrada incluindo períodos de execução 404 e períodos de

conservação 406 entremeados. Durante os períodos de execução 404, o sistema operacional está operando no modo de execução, e durante os períodos de conservação 405 o sistema operacional está operando no modo de economia de energia. Apesar de ilustrado como possuindo a mesma duração de tempo, deve ser observado que diferentes períodos de execução 404 podem possuir diferentes durações e que diferentes períodos de conservação 406 podem possuir diferentes durações. Estas durações dos períodos de execução 404 e/ou dos períodos de conservação 406 podem variar com o passar do tempo durante a operação do dispositivo de computação.

[0047] Retornando para a Fig. 2, o módulo de relato de evento de cerca virtual geográfica 226 agrupa eventos de cerca virtual geográfica para cada cerca virtual geográfica associada com um programa 230, e proporciona para o programa 230 uma coleção de eventos de cerca virtual geográfica para cercas virtuais geográficas associadas com o programa 230 quando o programa 230 é posteriormente agendado para executar. A coleção de eventos de cerca virtual geográfica (por exemplo, classificada cronologicamente começando com o evento mais recente) pode ser proporcionada para o programa 230 a próxima vez que o programa 230 é agendado para executar, ou alternativamente em um tempo subsequente. Os tempos quando o programa 230 é agendado para executar podem ser controlados pelo mecanismo de agendamento de atividades do sistema operacional, e podem estar no próximo período de execução ou em algum período de execução posterior. Deve ser observado que durante tanto o período de execução como durante o período de conservação, o módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica 206 opera para detectar eventos de cerca virtual geográfica e o módulo de armazenamento de evento de cerca virtual geográfica 224 armazena os eventos de cerca virtual geográfica detectados no registro de evento de cerca virtual ge-

ográfica 222. Assim, mesmo que, no entanto, um programa 230 que é para ser notificado sobre os eventos de cerca virtual geográfica detectados não esteja executando ou não esteja agendado para executar (ou o sistema operacional está no período de conservação), os eventos de cerca virtual geográfica para cercas virtuais geográficas associadas com o programa ainda estão sendo detectados e gravados, e podem ser proporcionados para o programa 230 quando o programa 230 é posteriormente executado. Uma vez que os eventos de cerca virtual geográfica seja recebidos pelo programa 230, eles podem ser subsequentemente removidos do depósito de dados 210.

[0048] Apesar de ilustrados como módulos separados dos módulos de determinação de localização 202, deve ser observado que um ou mais dos módulos 204 até 208 alternativamente podem ser implementados pelo menos em parte em uma dos módulos de determinação de localização 202. Por exemplo, pelo menos parte de um ou mais dos módulos 204 até 208 pode ser implementada nos componentes de hardware do módulo GNSS 214 ou do módulo Wi-Fi 212.

[0049] A Fig. 5 é um fluxograma ilustrando um processo ilustrativo 500 para agrupar eventos de cerca virtual geográfica de acordo com uma ou mais modalidades. O processo 500 é realizado por um sistema, tal como o sistema 200 da Fig. 2, e pode ser implementado em software, firmware, hardware, ou em combinações dos mesmos. O processo 500 é apresentado como um conjunto de atos e não está limitado à ordem apresentada para execução das operações dos vários atos. O processo 500 é um processo ilustrativo para agrupar eventos de cerca virtual geográfica; discussão adicional sobre agrupar eventos de cerca virtual geográfica está incluída neste documento com referência às diferentes figuras.

[0050] No processo 500, ocorrências de evento de cerca virtual geográfica para um dispositivo de computação são detectadas (ato

502). A ocorrência de um evento de cerca virtual geográfica é baseada na localização do dispositivo de computação como determinada por um ou mais dos módulos de determinação de localização 202 da Fig. 2, e as localizações das várias cercas virtuais geográficas são identificadas nos dados de cerca virtual geográfica no depósito de dados 210.

[0051] Um registro dos eventos de cerca virtual geográfica detectados é mantido (ato 504). O registro dos eventos de cerca virtual geográfica detectados que é mantido pode incluir várias informações identificando o evento de cerca virtual geográfica e opcionalmente vários aspectos do evento de cerca virtual geográfica como discutido acima.

[0052] Uma indicação de um ou mais eventos de cerca virtual geográfica para pelo menos uma cerca virtual geográfica associada com um programa é proporcionada para o programa quando o programa é executado (ato 506), e então, o programa pode executar várias operações baseadas nas cercas virtuais geográficas indicadas como o programa desejar. A indicação de um ou mais eventos de cerca virtual geográfica pode assumir várias formas, tal como a informação identificando o evento de cerca virtual geográfica e vários aspectos do evento de cerca virtual geográfica que são mantidos no depósito de dados 210 da Fig. 2, um identificador de uma localização no depósito de dados 210 onde a informação identificando o evento de cerca virtual geográfica é armazenada, e assim por diante. A indicação pode ser proporcionada para o programa utilizando vários mecanismos, tal como o programa solicitando eventos de cerca virtual geográfica a partir do sistema 200 da Fig. 2, o sistema 200 automaticamente notificando o programa sobre os eventos de cerca virtual geográfica (por exemplo, por invocar uma interface de programação de aplicativo do programa ou outra função de retorno de chamada), e assim por diante.

[0053] O tempo no qual o programa é executado no ato 506 é determinado por um mecanismo de agendamento de atividades do sistema operacional como discutido acima. Deve ser observado que o programa pode estar aguardando ser agendado ou não estar executando quando os eventos de cerca virtual geográfica são detectados. Os eventos de cerca virtual geográfica detectados são proporcionados para o programa no ato 506 (por exemplo, imediatamente) se o programa já estiver executando, ou são proporcionados para o programa no ato 506 a próxima vez que o programa executa. A próxima vez que o programa executa pode ser determinada de maneiras diferentes. Por exemplo, o programa pode ser executado quando ativado por um usuário, ou quando determinado por um mecanismo de agendamento de atividades do sistema operacional. Se várias instâncias do mesmo programa forem executadas ao mesmo tempo, somente uma instância do programa pode ser proporcionada com os eventos de cerca virtual geográfica para evitar duplicação de distribuição de evento e a ação duplicada resultante a partir do programa quando da recepção de um evento de cerca virtual geográfica particular. Em uma ou mais modalidades, o um ou mais eventos de cerca virtual geográfica são o evento de entrada na cerca virtual geográfica mais recente e o evento de saída na cerca virtual geográfica mais recente para cada cerca virtual geográfica associada com o programa (ou pelo menos cada cerca virtual geográfica associada com o programa para o qual os eventos de cerca virtual geográfica são detectados).

[0054] Assim, os eventos de cerca virtual geográfica para várias cercas virtuais geográficas associadas com um programa são agrupados e proporcionados para o programa como uma coleção ordenada de eventos de cerca virtual geográfica no ato 506. Adicionalmente, por proporcionar os eventos de cerca virtual geográfica para o programa quando o programa está executando baseado no mecanismo de

agendamento de atividades do sistema operacional, o provisionamento dos eventos de cerca virtual geográfica para o programa é harmonizado com o mecanismo de agendamento de atividades do sistema operacional. Mecanismos para proporcionar eventos de cerca virtual geográfica para o programa separado do mecanismo de agendamento de atividades não são empregados, impedindo o mecanismo de agendamento de atividade de ser contornado e impedindo períodos de conservação de serem interrompidos devido aos eventos de cerca virtual geográfica detectados.

[0055] As técnicas discutidas neste documento assim suportam uso de cerca virtual geográfica de uma maneira que conserva energia e impede abuso por vários programas. Por agrupar eventos de cerca virtual geográfica e harmonizar os eventos de cerca virtual geográfica com o mecanismo de agendamento de atividades do sistema operacional, o mecanismo de agendamento de atividades do sistema operacional não pode ser contornado por um programa possuindo várias cercas virtuais geográficas que são ativadas. As técnicas também proporcionam um evento de entrada em cerca virtual geográfica e saída de cerca virtual geográfica mais recente para um programa, proporcionando informação atual geograficamente relevante para o programa.

[0056] Apesar de funcionalidade particular ser discutida neste documento com referência a módulos particulares, deve ser observado que a funcionalidade de módulos individuais discutidos neste documento podem ser separadas em vários módulos, e/ou pelo menos alguma funcionalidade de vários módulos pode ser combinada em um único módulo. Adicionalmente, deve ser observado que um módulo particular discutido neste documento como executando uma ação inclui este próprio módulo particular executando a ação, ou alternativamente este módulo particular invocando ou de outro modo acessando outro componente ou módulo que executa a ação (ou executa a ação

em conjunto com este módulo particular). Assim, um módulo particular executando uma ação inclui este próprio módulo particular executando a ação e/ou outro módulo chamado ou de outro modo acessado por este módulo particular executando a ação.

[0057] A Fig. 6 ilustra um sistema ilustrativo geralmente em 600 que inclui um dispositivo de computação 602 que é representativo de um ou mais sistemas e/ou dispositivos que podem implementar as várias técnicas descritas neste documento. O dispositivo de computação 602 pode ser, por exemplo, um servidor de um provedor de serviço, um dispositivo associado com um cliente (por exemplo, um dispositivo cliente), um sistema no chip, e/ou qualquer outro dispositivo de computação ou sistema de computação adequado.

[0058] O dispositivo de computação ilustrativo 602 como ilustrado inclui um sistema de processamento 604, um ou mais meios legíveis por computador 606, e uma ou mais Interfaces de E/S 608 que são comunicativamente acopladas umas com as outras. Apesar de não apresentado, o dispositivo de computação 602 pode adicionalmente incluir um barramento do sistema ou outro sistema de transferência de dados e de comando que acopla os vários componentes uns com os outros. Um barramento do sistema pode incluir qualquer uma ou combinação de diferentes estruturas de barramento, tal como um barramento de memória ou controlador de memória, um barramento periférico, um barramento serial universal, e/ou um processamento ou barramento local que utiliza qualquer uma dentre várias estruturas de barramento. Vários outros exemplos também são contemplados, tal como linhas de controle e de dados.

[0059] O sistema de processamento 604 é representativo de funcionalidade para executar uma ou mais operações utilizando hardware. Por consequência, o sistema de processamento 604 é ilustrado como incluindo elementos de hardware 610 que podem ser configura-

dos como processadores, blocos funcionais, e assim por diante. Isto pode incluir implementação em hardware como um circuito integrado de aplicação específica ou outro dispositivo lógico formado utilizando um ou mais semicondutores. Os elementos de hardware 610 não estão limitados pelos materiais a partir dos quais eles são fabricados ou pelos mecanismos de processamento empregados nos mesmos. Por exemplo, processadores podem ser compreendidos de semicondutores e/ou de transistores (por exemplo, circuitos eletrônicos integrados (ICs)). Em tal contexto, instruções executáveis por processador podem ser instruções eletronicamente executáveis.

[0060] O meio legível por computador 606 é ilustrado como incluindo memória / armazenamento 612. A memória / armazenamento 612 representa capacidade de memória / armazenamento associada com um ou mais meios legíveis por computador. A memória / armazenamento 612 pode incluir meio volátil (tal como memória de acesso aleatório (RAM)) e/ou meio não volátil (tal como memória somente para leitura (ROM), memória Flash, discos óticos, discos magnéticos, dentre outros). A memória / armazenamento 612 pode incluir meio fixo (por exemplo, RAM, ROM, uma unidade de disco fixa, dentre outros) bem como meio removível (por exemplo, memória Flash, uma unidade de disco removível, um disco ótico, dentre outros). O meio legível por computador 606 pode ser configurado de vários outros modos como adicionalmente descrito abaixo.

[0061] As interfaces de entrada / saída 608 são representativas de funcionalidade para permitir a um usuário entrar com comandos e informação no dispositivo de computação 602, e também para permitir que informação seja apresentada para o usuário e/ou para outros componentes ou dispositivos utilizando vários dispositivos de entrada / saída. Exemplos de dispositivos de entrada incluem um teclado, um dispositivo de controle de cursos (por exemplo, um mouse), um micro-

fone (por exemplo, para entradas de voz), um scanner, funcionalidade de sensibilidade ao toque (por exemplo, sensores capacitivos e outros que são configurados para detectar toque físico), uma câmera (por exemplo, que pode empregar comprimentos de onda visíveis e não visíveis tais como frequências infravermelhas para detectar movimento que não envolve toque tais como gestos), dentre outros. Exemplos de dispositivos de saída incluem um dispositivo de vídeo (por exemplo, um monitor ou projetor), alto-falantes, uma impressora, uma placa de rede, dispositivo de resposta tátil, dentre outros. Assim, o dispositivo de computação 602 pode ser configurado de vários modos como adicionalmente descrito abaixo para suportar interação com o usuário.

[0062] O dispositivo de computação 602 também inclui um sistema de cerca virtual geográfica 614. O sistema de cerca virtual geográfica 614 proporciona várias funcionalidades de cerca virtual geográfica, incluindo agrupamento de cerca virtual geográfica, como discutido acima. O sistema de cerca virtual geográfica 614 pode implementar, por exemplo, o sistema 200 da Fig. 2.

[0063] Várias técnicas podem ser descritas neste documento no contexto geral de software, de elementos de hardware, ou de módulos de programa. Geralmente, tais módulos incluem rotinas, programas, objetos, elementos, componentes, estruturas de dados, e assim por diante, que executam tarefas particulares ou implementam tipos particulares de dados abstratos. Os termos "módulo", "funcionalidade", e "componente" como utilizados neste documento geralmente representam software, firmware, hardware, ou uma combinação dos mesmos. Os aspectos das técnicas descritas neste documento são independentes da plataforma, significando que as técnicas podem ser implementadas em várias plataformas de computação possuindo vários processadores.

[0064] Uma implementação dos módulos e das técnicas descritas

pode ser armazenada ou transmitida através de alguma forma de meio legível por computador. O meio legível por computador pode incluir vários meios que podem ser acessados pelo dispositivo de computação 602. A título de exemplo e não de limitação, os meios legíveis por computador podem incluir "meio de armazenamento legível por computador" e "meio de sinal legível por computador".

[0065] O "meio de armazenamento legível por computador" se refere a meios e/ou dispositivos que permitem o armazenamento persistente de informações e/ou armazenamento que é tangível, em contraste com a mera transmissão de sinal, ondas portadoras, ou sinais por si. Assim, meio de armazenamento legível por computador se refere a meio que não transporta sinal. O meio de armazenamento legível por computador inclui hardware tal como meio volátil e não volátil, removível e não removível e/ou dispositivos de armazenamento implementados em um método ou tecnologia adequada para armazenamento de informações tais como instruções legíveis por computador, estruturas de dados, módulos de programa, elementos / circuitos lógicos, ou outros dados. Exemplos de meio de armazenamento legível por computador podem incluir, mas não estão limitados a RAM, ROM, EEPROM, memória flash ou outra tecnologia de memória, CD-ROM, discos versáteis digitais (DVD) ou outro armazenamento ótico, discos rígidos, cassetes magnéticos, fita magnética, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnéticos, ou outros dispositivo de armazenamento, meio tangível, ou artigo de manufatura adequado para armazenar as informações desejadas e que possa ser acessado por um computador.

[0066] "Meio de sinal legível por computador" se refere a um meio de transporte de sinal que é configurado para transmitir instruções para o hardware do dispositivo de computação 602, tal como via uma rede. O meio de sinal tipicamente pode incorporar instruções legíveis

por computador, estruturas de dados, módulos de programa, ou outros dados em um sinal de dados modulado, tal como ondas portadoras, sinais de dados, ou outros mecanismo de transporte. O meio de sinal também inclui meio de distribuição de informação. O termo "sinal de dados modulado" significa um sinal que tem uma ou mais de suas características estabelecidas ou alteradas de uma maneira tal a codificar informação no sinal. A título de exemplo e não de limitação, o meio de comunicação inclui meio fisicamente conectado tal como uma rede fisicamente conectada ou conexão direta fisicamente conectada, e meio sem uso de fios tal como meios acústico, RF, infravermelho, e outros meios sem uso de fios.

[0067] Como anteriormente descrito, os elementos de hardware 610 e o meio legível por computador 606 são representativos de instruções, módulos, lógica de dispositivo programável e/ou de lógica do dispositivo implementada em uma forma de hardware que pode ser empregada em algumas modalidades para implementar pelo menos alguns aspectos das técnicas descritas neste documento. Os elementos de hardware podem incluir componentes de um circuito integrado ou de sistema no chip, um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de portas programáveis em campo (FPGA), um dispositivo de lógica complexa programável (CPLD), e outras implementações em silício ou outros dispositivos de hardware. Neste contexto, um elemento de hardware pode operar como um dispositivo de processamento que executa tarefas de programa definidas por instruções, módulos, e/ou lógica incorporada pelo elemento de hardware, bem como um dispositivo de hardware utilizado para armazenar instruções para execução, por exemplo, o meio de armazenamento legível por computador descrito anteriormente.

[0068] Combinações do dito anteriormente também podem ser empregadas para implementar várias técnicas e módulos descritos

neste documento. Por consequência, software, hardware, ou módulos de programa e outros módulos de programa podem ser implementados como uma ou mais instruções e/ou lógica incorporada em alguma forma de meio de armazenamento legível por computador e/ou por um ou mais elementos de hardware 610. O dispositivo de computação 602 pode ser configurado para implementar instruções e/ou funções particulares correspondendo aos módulos de software e/ou de hardware. Por consequência, a implementação de módulos como um módulo que é executável pelo dispositivo de computação 602 como software pode ser obtida pelo menos parcialmente em hardware, por exemplo, através do uso do meio de armazenamento legível por computador e/ou dos elementos de hardware 610 do sistema de processamento. As instruções e/ou funções podem ser executáveis / operáveis por um ou mais artigos de manufatura (por exemplo, um ou mais dispositivos de computação 602 e/ou sistemas de processamento 604) para implementar técnicas, módulos, e os exemplos descritos neste documento.

[0069] Como adicionalmente ilustrado na Fig. 6, o sistema ilustrativo 600 permite ambientes ubíquos para uma experiência direta do usuário quando executando aplicativos em um computador pessoal (PC), em um dispositivo móvel, e/ou em outros dispositivos. Os serviços e aplicativos executam substancialmente similares nestes ambientes para uma experiência comum do usuário quando mudando de um dispositivo para o próximo quando utilizando um aplicativo, jogando um jogo de vídeo, assistindo um vídeo, e assim por diante.

[0070] No sistema ilustrativo 600, vários dispositivos são interconectados através de um dispositivo de computação central. O dispositivo de computação central pode ser local aos vários dispositivos ou pode estar localizado remoto a partir dos vários dispositivos. Em uma ou mais modalidades, o dispositivo de computação central pode ser

uma nuvem de um ou mais computadores servidores que são conectados com os vários dispositivos através de uma rede, da Internet, ou de outra ligação de comunicação de dados.

[0071] Em uma ou mais modalidades, esta arquitetura de interconexão permite funcionalidade ser distribuída através de vários dispositivos para proporcionar uma experiência comum e direta para um usuário dos vários dispositivos. Cada um dos vários dispositivos pode possuir diferentes requerimentos e capacidades físicas, e o dispositivo de computação central utiliza uma plataforma para permitir a distribuição de uma experiência para o dispositivo que é tanto de acordo com o dispositivo como ainda comum a todos os dispositivos. Em uma ou mais modalidades, uma classe de dispositivos alvo é criada e experiências são feitas de acordo com a classe genérica de dispositivos. Uma classe de dispositivos pode ser definida por aspectos físicos, tipos de utilização, ou por outras características comuns dos dispositivos.

[0072] Nas várias implementações, o dispositivo de computação 602 pode assumir várias configurações diferentes, tal como, por exemplo, para usos do computador 616 ou do móvel 618. Cada uma destas configurações inclui dispositivos que podem possuir construções e capacidades geralmente diferentes, e assim, o dispositivo de computação 602 pode ser configurado de acordo com uma ou mais das diferentes classes de dispositivo. Por exemplo, o dispositivo de computação 602 pode ser implementado como a classe de computador 616 de um dispositivo que inclui um computador pessoal, um computador de mesa, um computador com várias telas, computador laptop, netbook, dentre outros. O dispositivo de computação 602 também pode ser implementado como a classe de dispositivo móvel 618 que inclui dispositivos móveis, tais como um telefone celular, reproduutor de música portátil, dispositivo de jogo portátil, um computador tablet, um

dispositivo portátil, um computador com várias telas, dentre outros.

[0073] As técnicas descritas neste documento podem ser suportadas por estas várias configurações do dispositivo de computação 602 e não limitadas aos exemplos específicos das técnicas descritos neste documento. Esta funcionalidade também pode ser implementada toda ou em parte através do uso de um sistema distribuído, tal como através de uma "nuvem" 622 via uma plataforma 624 como descrito abaixo.

[0074] A nuvem 622 inclui e/ou é representativa de uma plataforma 624 para recursos 626. A plataforma 624 abstrai funcionalidade subjacente de recursos de hardware e de software da nuvem 622. Os recursos 626 podem incluir aplicativos e/ou dados que podem ser utilizados enquanto o processamento do computador é executado nos servidores que são remotos do dispositivo de computação 602. Os recursos 626 também podem incluir serviços proporcionados através da Internet e/ou através de uma rede de assinante, tal como uma rede celular ou Wi-Fi.

[0075] A plataforma 624 pode abstrair recursos e funções para conectar o dispositivo de computação 602 com outros dispositivos de computação. A plataforma 624 também pode servir para abstrair dimensionamento de recursos para proporcionar um nível de escala correspondente para a demanda encontrada para os recursos 625 que são implementados via a plataforma 624. Por consequência, em uma modalidade de dispositivo interconectado, a implementação de funcionalidade descrita neste documento pode ser distribuída por todo o sistema 600. Por exemplo, a funcionalidade pode ser implementada em parte no dispositivo de computação 602 bem como via a plataforma 624 que abstrai a funcionalidade da nuvem 622.

[0076] Apesar de o assunto ter sido descrito em linguagem específica para aspectos estruturais e/ou atos metodológicos, é para ser en-

tendido que o assunto definido nas concretizações anexas não está necessariamente limitado aos aspectos ou atos específicos descritos acima. Ao invés disso, os aspectos e atos específicos descritos acima são revelados como formas ilustrativas para implementar as concretizações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método (500) que compreende as etapas de:

detectar (502) quando um ou mais eventos de cerca virtual geográfica ocorrem para um dispositivo de computação durante um período de conservação de um sistema operacional durante o qual determinados programas não estão agendados para executar;

manter (504) um registro de eventos de cerca virtual geográfica para cada uma das múltiplas cercas virtuais geográficas;

proporcionar (506), a um programa associado a pelo menos uma das múltiplas cercas virtuais geográficas quando o programa está agendado para ser executado durante um período de execução do sistema operacional, uma indicação de um ou mais eventos de cerca virtual geográfica para a pelo menos uma das múltiplas cercas virtuais geográficas do registro de eventos de cerca virtual geográfica; e

caracterizado por excluir automaticamente uma das múltiplas cercas virtuais geográficas associadas ao programa uma vez expirado, sem notificar o programa para excluir a uma das múltiplas cercas virtuais geográficas.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de proporcionar compreende para cada uma das múltiplas cercas virtuais geográficas, proporcionar somente um evento de saída de cerca virtual geográfica mais recente e/ou um evento de entrada em cerca virtual geográfica mais recente.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de manter compreende manter um registro de múltiplos eventos de saída de cerca virtual geográfica e múltiplos eventos de entrada em cerca virtual geográfica para cada uma das múltiplas cercas virtuais geográficas.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de proporcionar compreende proporcionar a

indicação de um ou mais eventos de cerca virtual geográfica para o programa ao unir um ou mais eventos de cerca virtual geográfica para múltiplas cercas virtuais geográficas associadas ao programa

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de proporcionar compreende proporcionar a indicação de um evento de cerca virtual geográfica para o programa apenas se um ou mais critérios adicionais associados à cerca virtual geográfica ou ao programa forem satisfeitos.

6. Dispositivo de computação que compreende:

um depósito de dados (210) para armazenar dados de cerca virtual geográfica para múltiplas cercas virtuais geográficas, os dados de cerca virtual geográfica para uma cerca virtual geográfica incluindo uma indicação de um programa associado com a cerca virtual geográfica;

um módulo de detecção de evento de cerca virtual geográfica (206) para detectar quando um ou mais eventos de cerca virtual geográfica ocorrem para múltiplas cercas virtuais geográficas, incluindo quando um ou mais eventos de cerca virtual geográfica ocorrem durante um período de conservação de um sistema operacional durante o qual determinados programas não estão agendados para executar;

um módulo de armazenamento de evento de cerca virtual geográfica (224) para manter um registro do um ou mais eventos de cerca virtual geográfica detectados; e

um módulo de relato de evento de cerca virtual geográfica (226) para proporcionar, para um programa subsequentemente agendado para executar, uma indicação de um ou mais eventos de cerca virtual geográfica incluídos no registro dos um ou mais eventos de cerca virtual geográfica detectados, e

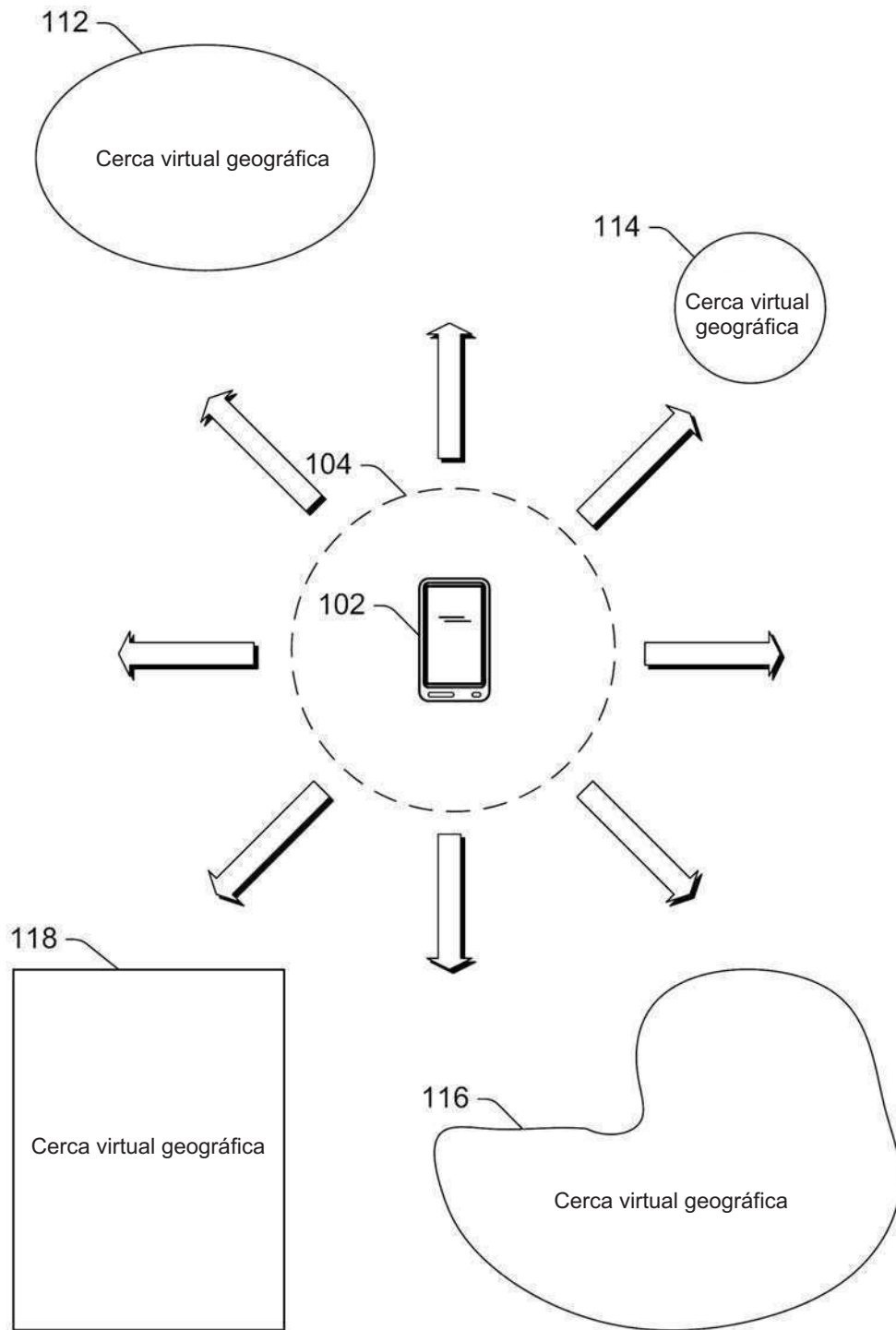
caracterizado por excluir automaticamente uma das múlti-

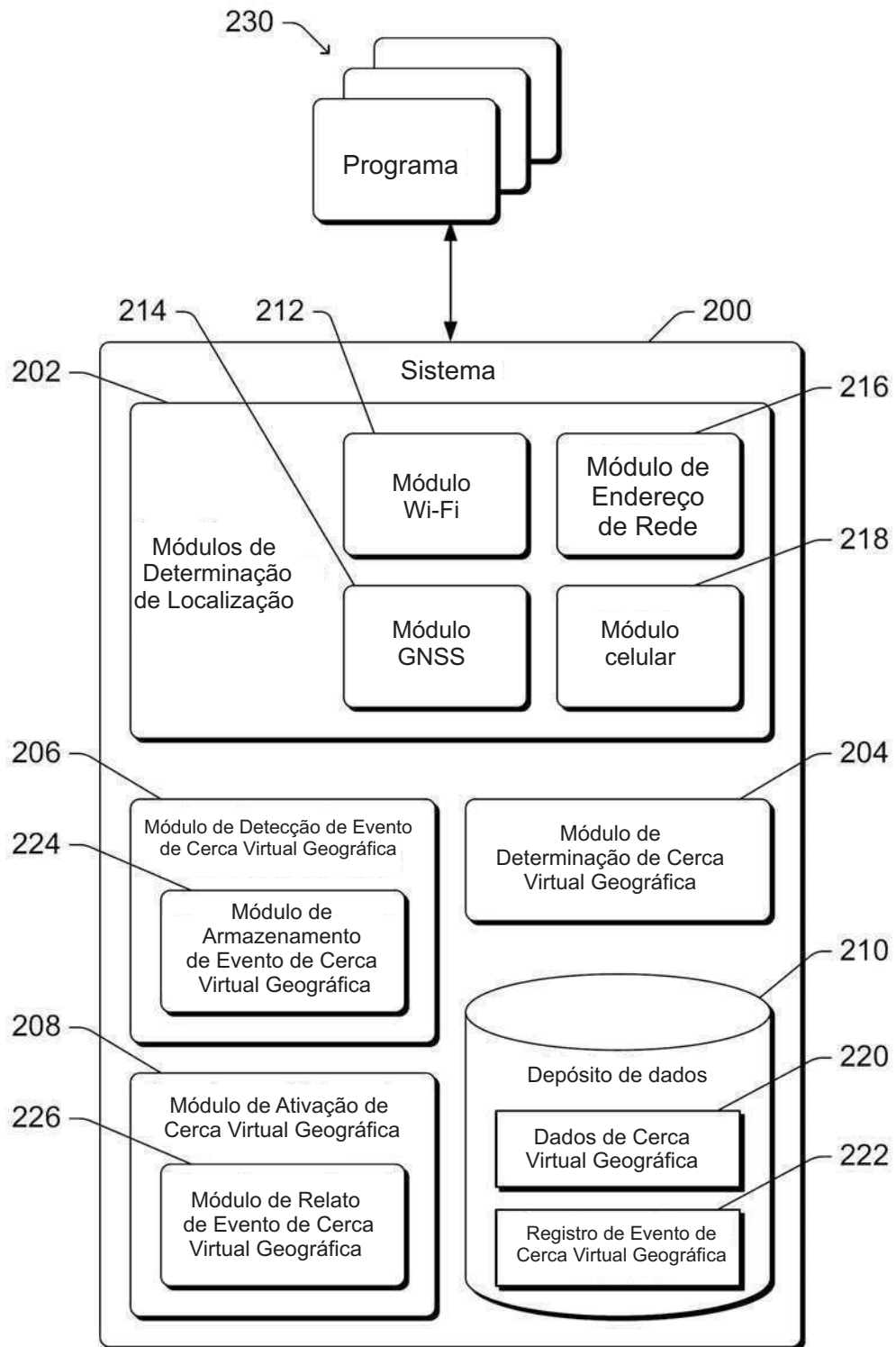
plas cercas virtuais geográficas associadas ao programa uma vez expirado, sem notificar o programa para excluir a uma das múltiplas cercas virtuais geográficas.

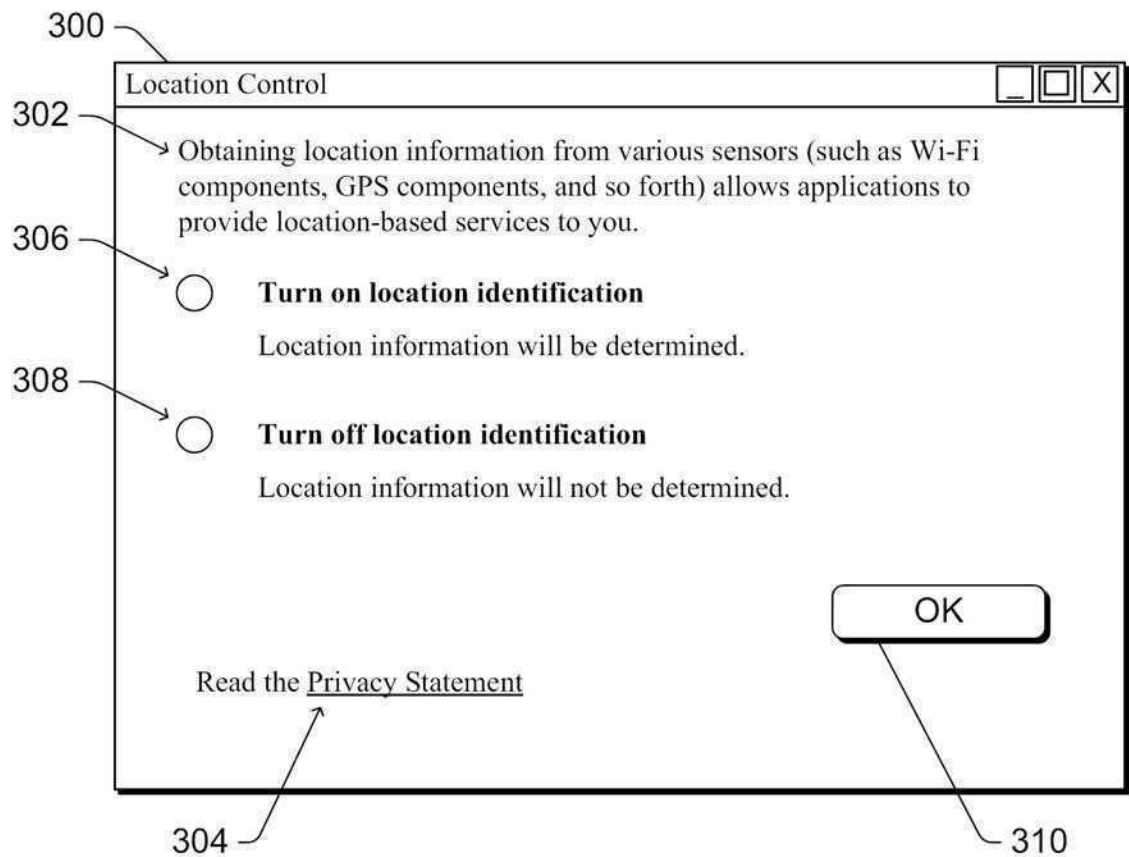
7. Dispositivo de computação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** o registro é um registro de eventos de cerca virtual geográfica detectados para uma cerca virtual geográfica independente de se o programa associado com a cerca virtual geográfica está executando.

8. Dispositivo de computação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** o registro de eventos de cerca virtual geográfica inclui, para cada cerca virtual geográfica, uma identificação do evento de cerca virtual geográfica e uma marca de tempo de quando o evento de cerca virtual geográfica foi detectado.

9. Dispositivo de computação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** a indicação é uma indicação de um ou mais eventos de cerca virtual geográfica proporcionada para o programa ao unir um ou mais eventos de cerca virtual geográfica para múltiplas cercas virtuais geográficas.

100**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

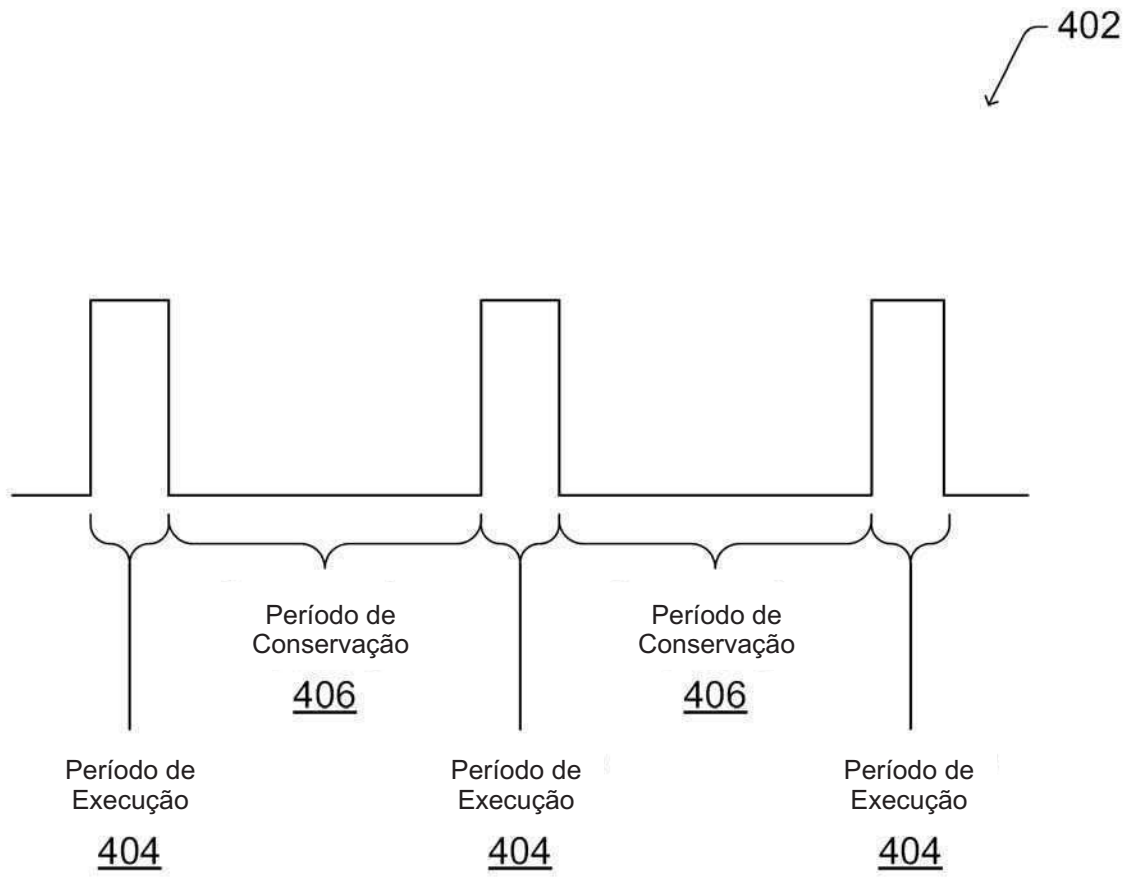
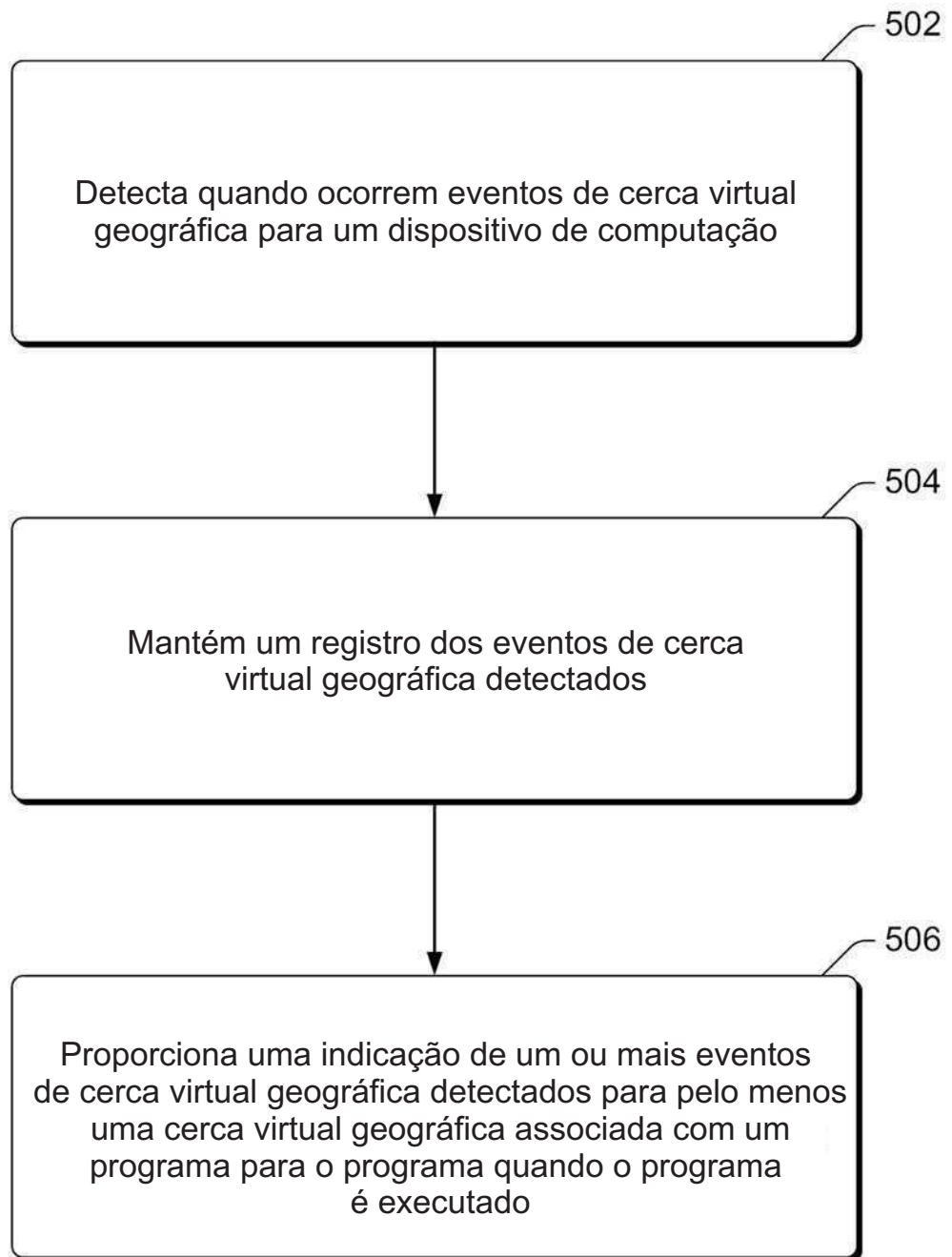
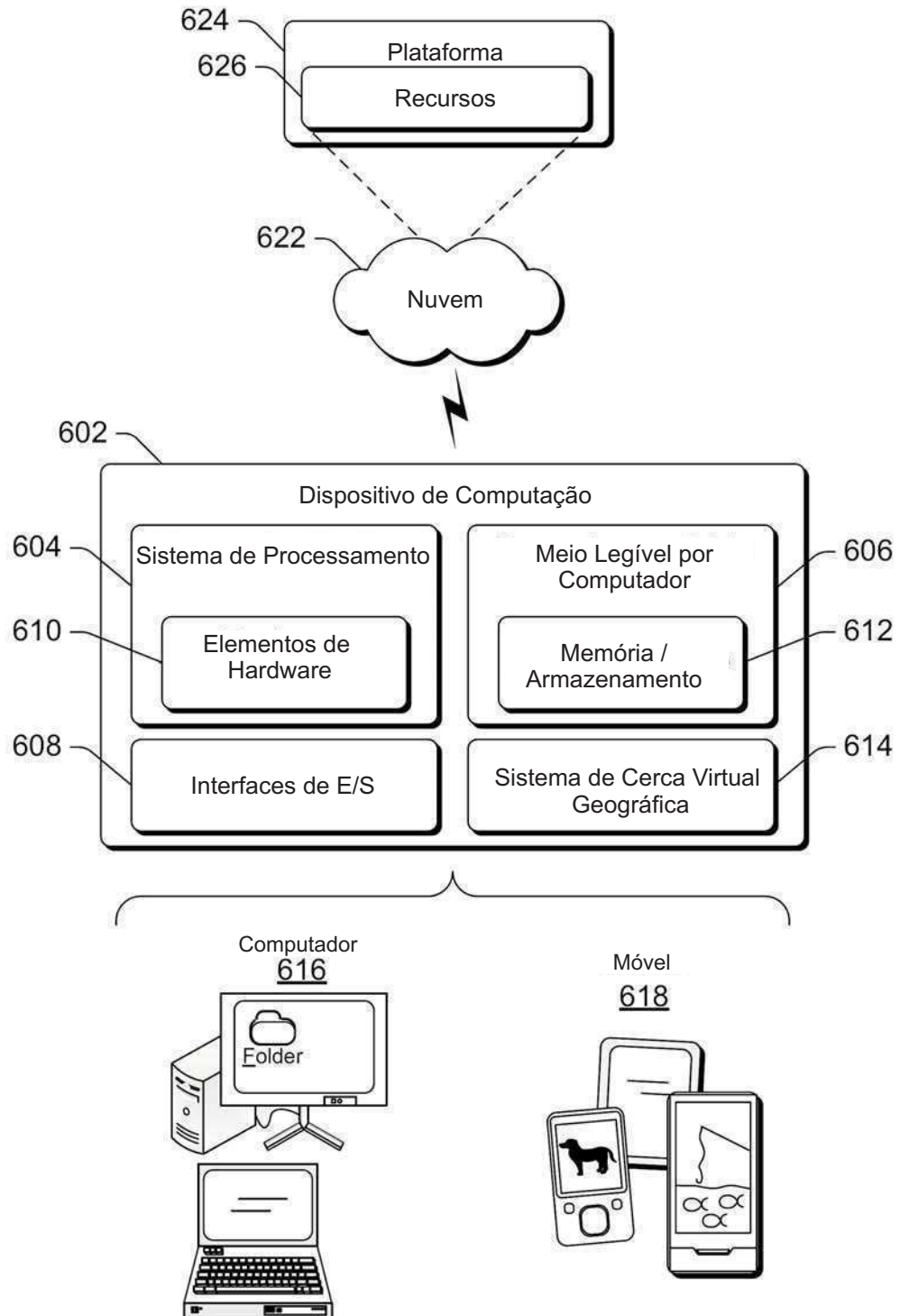


Fig. 4

500**Fig. 5**

600**Fig. 6**