



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0611749-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 21/06/2006**

**(45) Data de Concessão: 20/08/2019**

**(54) Título:** MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PROVER SERVIÇOS DE LOCALIZAÇÃO

**(51) Int.Cl.:** H04W 4/02; H04W 64/00.

**(52) CPC:** H04W 4/023; H04W 64/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 06/02/2006 US 60/771,180; 07/02/2006 US 60/771,217; 08/02/2006 US 60/771,706; 16/09/2005 US 60/718,112; 21/06/2005 US 60/693,003; (...).

**(73) Titular(es):** QUALCOMM INCORPORATED.

**(72) Inventor(es):** STEPHEN EDGE; SVEN FISCHER; KIRK BURROUGHS.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2006024328 de 21/06/2006

**(87) Publicação PCT:** WO 2007/002303 de 04/01/2007

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 20/12/2007

**(57) Resumo:** RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO PERIÓDICO EFICIENTE EM UMA REDE DE RADIOACESSO. Um equipamento de usuário (UE) se comunicando com uma rede de radioacesso (RAN) envia para uma entidade de rede (por exemplo, um MSC/SOSN) uma solicitação para relatório de localização periódico do UE para uma entidade de cliente. Após a solicitação ser aprovada, o MSC/SGSN envia para a RAN a sinalização para iniciar o relatório de localização periódico para o UE. A RAN pode solicitar a um centro de posicionamento (por exemplo, um SAS) para enviar dados de assistência para o UE. A RAN pode coordenar e controlar o relatório de localização periódico ou pode passar o controle para o centro de posicionamento. Para cada relatório de localização, o UE envia informação de localização (por exemplo, medições feitas pelo UE ou uma estimativa de localização computada pelo UE) para a RAN. O SAS computa uma estimativa de localização se o UE enviar as medições. A RAN então envia a estimativa de localização para o UE para o MSC/SGSN, que envia a estimativa de localização para a entidade de cliente.

"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PROVER SERVIÇOS DE LOCALIZAÇÃO"

[001] O presente pedido reivindica prioridade para o Pedido Provisório US 60/693.003, intitulado "METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING LOCATION SERVICES WITH SHORT-CIRCUITED MESSAGE FLOWS", depositado em 21 de junho de 2005; Pedido US 60/711.801, intitulado "EFFICIENT PERIODIC LOCATION REPORTING IN A RADIO ACCESS NETWORK", depositado em 25 de agosto de 2005; Pedido US 60/718.112, intitulado "EFFICIENT PERIODIC LOCATION REPORTING IN A RADIO ACCESS NETWORK", depositado em 16 de setembro de 2005; Pedido US 60/771.180, intitulado "EFFICIENT PERIODIC LOCATION REPORTING IN A RADIO ACCESS NETWORK", depositado em 6 de fevereiro de 2006; Pedido US 60/771.217, intitulado "CLARIFICATION AND CORRECTION OF PERIODIC LOCATION PROCEDURE", depositado em 7 de fevereiro de 2006; Pedido US 60/771.706, intitulado "ADDITION OF PERIODIC LOCATION PROCEDURES", depositado em 8 de fevereiro de 2006, todos atribuídos ao cessionário do presente e aqui incorporados por referência.

FUNDAMENTOS

CAMPO

[002] A presente invenção se refere geralmente à comunicação, e mais especificamente às técnicas para prover serviços de localização.

FUNDAMENTOS

[003] Frequentemente é desejável, e algumas vezes necessário, saber a localização de um dispositivo sem fio em uma rede. Por exemplo, um usuário sem fio pode utilizar o dispositivo sem fio para navegar através de um sítio da Rede e pode clicar em conteúdo sensível à localização. O servidor da Rede também pode consultar a Rede em termos da localização do dispositivo sem fio. A

rede iniciaria o processamento da localização com o dispositivo sem fio para averiguar a localização do dispositivo sem fio. A rede então retornaria uma estimativa de localização para o dispositivo sem fio ao servidor da Rede, o qual pode usar essa estimativa de localização para prover conteúdo apropriado ao usuário sem fio. Existem muitos outros cenários nos quais o conhecimento da localização do dispositivo sem fio é útil ou necessário. Na descrição a seguir, os termos "localização" e "posição" são sinônimos e são usados permutavelmente.

[004] Um fluxo de mensagem (o qual também é chamado de fluxo de chamada ou um procedimento) é executado tipicamente para obter uma estimativa de localização para um dispositivo sem fio e para enviar essa estimativa de localização para uma entidade de cliente (por exemplo, o servidor da rede). Várias mensagens são tipicamente permutadas entre uma ou mais entidades de rede, o dispositivo sem fio, e a entidade de cliente para o fluxo de mensagem. Essas mensagens garantem que cada entidade seja provida com informação pertinente, ou possa obter essa informação a partir de outra identidade, para realizar o posicionamento para o dispositivo sem fio e/ou para fornecer a estimativa de localização à entidade de cliente. Contudo, essas mensagens aumentam o tráfego entre as várias entidades de rede. O tráfego adicional pode ser especialmente grande para relatório de localização periódico, o qual periodicamente provê uma estimativa de localização para o dispositivo sem fio, à entidade de cliente. As mensagens também podem estender o tempo de resposta para envio da estimativa de localização para a entidade de cliente, possivelmente em um valor inaceitável.

[005] Portanto, existe a necessidade na arte de técnicas para eficientemente prover serviços de localização.

#### SUMÁRIO

[006] Técnicas para prover eficientemente serviços de localização (LCS) utilizando capacidades LCS periódicas de uma rede de radioacesso (RAN) são aqui descritas. Essas técnicas utilizam relatório de localização periódico baseado em RAN para informar periodicamente a localização de um dispositivo sem fio a um cliente LCS. O relatório de localização periódico baseado em RAN pode ser usado para solicitação de localização terminada móvel (MT-LR), solicitação de localização induzida de rede (NI-LR), e procedimentos de solicitação de localização originada em aparelho móvel (MO-LR) para relatório de localização periódico.

[007] Em uma modalidade de relatório de localização periódico MO-LR, um dispositivo sem fio se comunicando com uma RAN envia a uma entidade de rede (1) uma solicitação para relatório de localização periódico UE para uma entidade de cliente e (2) informação periódica de localização. O dispositivo sem fio também é chamado de equipamento de usuário (UE), a entidade de rede pode ser um centro de comutação de serviços móvel (MSC) ou um nó de suporte GPRS servidor (SGSN), e a entidade de cliente também é chamada de cliente LCS. A informação de localização periódica pode indicar uma programação de eventos de relatório e/ou um conjunto e eventos predeterminados que ativam o relatório de localização. Após a solicitação ser aprovada, a MSC/SGSN envia para a RAN sinalização para iniciar relatório de localização periódico para o UE. A RAN pode solicitar a um centro de posicionamento (o qual pode ser chamado de centro de

localização móvel servidor independente (SAS)) para enviar dados de auxílio para o UE. A RAN pode coordenar e controlar o relatório de localização periódico ou pode passar o controle para o SAS. Em todo caso, para cada relatório de localização determinado pela informação periódica de localização, o UE envia informação de localização para a RAN. Essa informação de localização pode compreender (1) medições feitas pelo UE para estações base e/ou satélites ou (2) uma estimativa de localização para o UE. Se a RAN recebe medições a partir do UE, então a RAN pode enviar as medições para o SAS, o qual pode computar a estimativa de localização para o UE e retornar a estimativa de localização para a RAN. A RAN então envia a estimativa de localização para o UE ao MSC/SGSN, que envia a estimativa de localização para o cliente LCS. O relatório de localização periódico baseado em RAN reduz a sinalização para enviar periodicamente a estimativa de localização de UE ao cliente LCS e também provê um tempo de resposta mais rápido.

[008] Vários fluxos de mensagem para relatório de localização periódico baseado em RAN são descritos abaixo. Vários aspectos e modalidades da invenção também são descritos em detalhe adicional abaixo.

#### DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[009] As características e a natureza da presente invenção se tornarão mais evidentes a partir da descrição detalhada apresentada abaixo quando considerado em conjunto com os desenhos nos quais caracteres de referência semelhantes identificam correspondentemente do princípio ao fim.

[0010] A Figura 1A mostra uma rede baseada em 3GPP.

[0011] A Figura 1B mostra um desdobramento baseado em 3GPP que inclui múltiplas redes.

[0012] A Figura 2A mostra um fluxo de mensagem para relatório de localização periódico MT-LR.

[0013] A Figura 2B mostra um fluxo de mensagem para relatório de localização periódico NI-LR.

[0014] A Figura 3 mostra um fluxo de mensagem para relatório de localização periódico MO-LR.

[0015] A Figura 4 mostra um fluxo de mensagem para relatório de localização periódico baseado em RAN.

[0016] As Figuras, 5 e 6, mostram fluxos de mensagem para relatório de localização periódico baseado em RAN em um modo RNC central e em um modo SAS central, respectivamente.

[0017] A Figura 7 mostra uma mensagem para um relatório de localização periódico baseado em RAN.

[0018] A Figura 8 mostra um fluxo de mensagem para auto-localização periódica MO-LR baseada em RAN.

[0019] As Figuras, 9 e 10, mostram fluxos de mensagem para relatório de localização periódico baseado em RAN para GERAN no modo de circuito, respectivamente.

[0020] A Figura 11 mostra outro desdobramento de rede.

[0021] A Figura 12 mostra um diagrama de blocos de várias entidades de rede na Figura 1.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0022] O termo "exemplar" é aqui usado significando "servindo como um exemplo, instância ou ilustração". Qualquer modalidade ou projeto aqui descrito como "exemplar" não deve ser necessariamente considerado como preferido ou vantajoso em relação a outras modalidades ou projetos.

[0023] As técnicas de relatório de localização periódico, aqui descritas, podem ser usadas para várias redes sem fio tal como uma rede de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), uma rede de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), uma rede de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), uma rede de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA), uma rede suportando uma combinação das tecnologias anteriormente mencionadas, uma rede com cobertura de rede de área remota assim como cobertura de rede de área local sem fio (WLAN), e assim por diante. Uma rede CDMA pode implementar uma ou mais tecnologias de rádio CDMA tal como CDMA de Banda Larga (W-CDMA), cdma2000, e assim por diante. A cdma2000 cobre IS-2000, IS-856 e padrões IS-95. Uma rede TDMA pode implementar uma ou mais tecnologias de rádio TDMA tal como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM), Sistema de Telefonia Móvel Avançada Digital (D-AMPS), e assim por diante. D-AMPS cobre IS-136 e IS-54. Essas várias tecnologias, e padrões de rádio, são conhecidos na técnica. W-CDMA e GSM são descritos em documentos a partir de uma organização denominada "Projeto de Parceria de 3ª Geração" (3GPP). A cdma2000 é descrita nos documentos a partir de uma organização denominada "Projeto 2 de Parceria de 3ª Geração" (3GPP2). Documentos 3GPP e 3GPP2 estão publicamente disponíveis. Para clareza, as técnicas são descritas abaixo para uma rede baseada em 3GPP que utiliza uma ou mais tecnologias de rádio e um ou mais protocolos de rede promulgados pela 3GPP. Por exemplo, a rede baseada em 3GPP pode ser uma rede de Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS) que utiliza W-CDMA como a tecnologia de rádio para comunicação pelo ar e Parte de Aplicativo Móvel (MAP) como o protocolo de rede para funcionalidade de rede de núcleo.

[0024] A Figura 1A mostra uma rede baseada em 3GPP 100 que provê serviços de localização e comunicação para dispositivos sem fio, os quais são denominados UEs (tecnologia 3GPP) na descrição a seguir. Para simplicidade, apenas um UE 120 é mostrado na Figura 1A. O UE 120 pode ser fixo ou móvel e também pode ser chamado de estação móvel. Um terminal, uma unidade de assinante, ou alguma outra terminologia. O UE 120 também pode ser um telefone celular, um laptop, um assistente digital pessoal (PDA), um dispositivo de telemetria, um dispositivo de monitoração, e assim por diante. O UE 120 pode se comunicar com uma ou mais estações base em uma rede de radioacesso (RAN) 130. O UE 120 também pode receber sinais a partir de um ou mais satélites 190, os quais podem ser parte do Sistema de Posicionamento Global (GPS), o sistema Galileo Europeu, ou o sistema Glonass Russo. O UE 120 pode medir os sinais a partir das estações base em RAN 130 e/ou sinais a partir dos satélites 190 e pode obter medições de pseudo-alcance para essas estações base e satélites. Essas medições de pseudo-alcance podem ser usadas para derivar uma estimativa de localização para o UE.

[0025] RAN 130 provê comunicação sem fio para os UE localizado por toda área de cobertura da RAN. A RAN 130 se comunica com um centro de comutação de serviços móveis (MSC) e/ou um nó de suporte GPRS servidor (SGSN) (MSC/SGSN) 140 e também se comunica com um centro de localização móvel servidor (SMLC) e/ou um SMLC independente (SAS) (SMLC/SAS) 132. O MSC 140 realiza funções de comutação para chamadas comutadas por circuito (por exemplo, configuração, roteamento, e eventual liberação de chamadas de voz e dados comutadas por circuito) para os UEs dentro de sua área de cobertura. A SGSN 140 realiza funções de comutação e roteamento para chamadas de comutação de

pacotes e conexões de comutação de pacote. O SMLC/SAS 132 provê serviços de posicionamento e pode suportar modos de posicionamento baseados em UE, auxiliados por UE, e baseados em rede. O posicionamento se refere a uma funcionalidade que detecta ou determina uma localização geográfica de um UE alvo. Um SAS pode ter várias Unidades de Medição de Localização Associadas (LMUs) (não mostradas na Figura 1A) para auxiliar certos métodos de posicionamento, por exemplo, método de posicionamento de Diferença de Tempo de Chegada de Uplink (U-TDOA). Um SMLC pode ser uma parte física e/ou lógica de uma RAN ou pode ser fisicamente e logicamente separado no caso de um SMLC independente (SAS). Em todo caso, na descrição a seguir SMLC/SAS 132 é tratado como uma entidade distinta seja ela ou não uma parte fisicamente e/ou logicamente de uma RAN ou separada de uma RAN.

[0026] Um centro de localização móvel de portal (GMLC) 150 realiza várias funções para suportar serviços de localização, estabelece interface com clientes LCS externo, e provê serviços tais como privacidade de assinante, autorização, autenticação, cobrança e assim por diante. Um registrador de localização nativa (HLR)/servidor de assinante nativo (HSS) 160 armazena informação de registro para os UEs (por exemplo, UE 120) que são assinantes da rede 100. Um cliente LCS 170 é uma função ou uma identidade que solicita e/ou recebe informação de localização para alvos LCS. Um alvo LCS é um UE cuja localização está sendo procurada. Em geral, um cliente LCS pode residir em uma entidade de rede ou em um UE ou pode ser externo a ambos, rede e UE. O cliente LCS 170 se comunica com GLMC 150.

[0027] Para simplicidade, a Figura 1A mostra entidades de rede que são pertinentes para serviços de

localização. Essas entidades de rede são descritas em 3GPP TS 23.271, intitulado "descrição de estágio 2 funcional de Serviços de Localização (LCS) (Publicação 6)", em 3GPP TS 25.305, intitulado "especificação funcional de estágio 2 de posicionamento de Equipamento de Usuário (UE) em UTRAN (Publicação 6)", e em 3GPP TS 43.059, intitulado "descrição de estágio funcional 2 de Serviços de Localização (LCS) em GERAN (Publicação 6)", todos os quais estão publicamente disponíveis.

[0028] A Figura 1A mostra um caso no qual o UE 120 se comunica com uma única rede (por exemplo, a rede nativa). Todas as entidades de rede nessa rede se comunicam por intermédio de uma rede de núcleo e/ou outras redes de dados (não mostradas na Figura 1A). O UE 120 pode estar em roaming e pode se comunicar com diferentes redes visitadas.

[0029] A Figura 1B mostra um desdobramento baseado em 3GPP 101 que inclui uma rede visitada/servidora 102, uma rede nativa 104, e uma rede solicitante 106. A rede visitada 102 é uma rede que está atualmente servindo o UE 120. A rede nativa 104 é uma rede com a qual o UE 120 tem uma subscrição. A rede solicitante 106 é uma rede por intermédio da qual o cliente LCS 170 pode originar uma solicitação para localização do UE 120 e/ou receber a localização do UE 120. A rede nativa 104 pode ser idêntica ou diferente da rede visitada 102 e pode ser idêntica ou diferente da rede solicitante 106. A rede solicitante 106 também pode ser a mesma ou diferente da rede visitada 102. Cada rede pode ser referida como uma rede móvel terrestre pública (PLMN).

[0030] Para a modalidade mostrada na Figura 1B, a rede visitada 102 inclui uma Rede de Radioacesso GSM EDGE de segunda geração (2G) 130a e uma Rede de Radioacesso Terrestre Universal (UTRAN) de terceira geração (3G) 130b.

A GERAN 130a se comunica com a 2G-SGSN 140a e/ou a 2G-MSC 140b. A GERAN 130a pode também se comunicar com uma 3G-SGSN 140c e/ou uma 3G-MSC 140d. A UTRAN 130b se comunica com a 3G-SGSN 140c e/ou 3G-MSC 140d. Cada MSC pode atuar como um MSC visitado (VMSC) e a 3G-MSC 140d pode ser um servidor MSC. Um GMLC visitado (V-GMLC) 150a suporta serviços de localização para a rede visitada 102 e se comunica com os MSCs 140b e 140d e com as SGSNs 140a e 140c. O SMLC/SAS 132 provê serviços de posicionamento e podem se comunicar com a GERAN 130a, UTRAN 130b, 2G-MSC 140a, e assim por diante.

[0031] A rede nativa 104 inclui um GMLC nativo (H-GMLC) 150b e HLR/HSS 160. O H-GMLC 150b suporta serviços de localização para rede nativa 104. O HLR/HSS 160 armazena informação de registro para os UEs que são assinantes da rede nativa 104. A rede solicitante 106 inclui um GLMC solicitante (R-GLMC) 150c que suporta serviços de localização para a rede solicitante 106. Embora não seja mostrado na Figura 1B, R-GLMC 150c e/ou H-GLMC 150b podem se comunicar diretamente com a SGSN 140a, MSC 140b, SGSN 140c, e/ou MSC 140d na rede visitada 102 por intermédio de interfaces apropriadas.

[0032] As entidades de rede nas Figuras 1A e 1B também podem ser referidas por outros nomes em outras redes e outras arquiteturas de localização. Por exemplo, em uma arquitetura de Localização de Plano de Usuário Seguro (SUPL) promulgada pela Aliança Móvel Aberta (OMA), um cliente LCS algumas vezes referido como um agente SUPL, um GLMC é denominado de centro de localização SUPL (SLC), um UE que suporta SUPL é chamado de terminal habilitado SUPL (SET), e um SLMC é chamado de centro de posicionamento SUPL (SPC). As funções e sinalização realizadas por essas entidades denominadas SUPL não são exatamente idênticas àquelas realizadas pelas entidades denominadas 3GPP

correspondentes, mas são amplamente similares, habilitando serviços e capacidades comparáveis. Um GLMC também pode ser chamado de centro de localização, um servidor LCS, um servidor de localização, um centro de posicionamento móvel (MPC), e assim por diante. Um SMLC também pode ser chamado de entidade de posicionamento, centro de posicionamento, entidade de determinação de posição (PODE), e assim por diante. Em geral, cada rede pode incluir qualquer grupo de entidades de rede que pode prover qualquer gama de serviços. Para clareza, grande parte da descrição, a seguir, é para rede baseada em 3GPP 100 na Figura 1A.

[0033] A localização do UE 120 pode ser solicitada por (1) aplicativos (Apps) executando no UE, o que resulta em solicitação de localização originada móvel (MO-LR), (2) aplicativos executando em cliente LCS 170, que resultam em solicitação de localização terminada móvel (MT-LR), e (3) aplicativos executando dentro de qualquer das entidades PLMN servindo o UE alvo (por exemplo, 2G-SGSN 140a, 2G-MSC 140b, 3G-SGSN 140c ou 3G-MSC 140d na Figura 1B), que resultam em solicitação de localização induzida por rede (NI-LR). A localização do UE 120 pode ser solicitada uma vez, o que resulta em um relatório de localização imediato ou de ação única ou múltiplas vezes com uma única solicitação, que resulta em relatório de localização periódico. Relatório de localização periódico pode ser conseguido com um fluxo periódico de mensagem MT-LR, um fluxo periódico de mensagem NI-LR, ou um fluxo periódico de mensagem NO-LR. Relatório de localização periódico provê uma estimativa de localização para o UE alvo ao cliente LCS periodicamente com base em informação periódica de localização que indica quando informar a localização de UE à entidade de cliente. A informação periódica de localização pode ser um programa de eventos de

relatório e/ou um conjunto de eventos de ativação. A programação pode ser fornecida em vários formatos tal como, por exemplo, um tempo de início, um intervalo de relatório, e um entre um tempo de parada, uma duração, ou um número específico de relatórios. Os eventos de ativação podem corresponder, por exemplo, ao UE se tornando disponível, ao UE entrando ou saindo de áreas geográficas predefinidas, ao UE estando dentro das áreas geográficas predefinidas, a velocidade ou aceleração do UE excedendo limites predefinidos, a localização do UE, velocidade ou aceleração mudando por limites predefinidos, e assim por diante.

[0034] Uma estimativa de localização para o UE 120 pode ser obtida utilizando um modo de posicionamento baseado em UE, auxiliado por UE, ou baseado em rede. Para o modo baseado em UE, a localização do UE é determinada pelo UE, possivelmente com o auxílio de dados a partir de um SMLC, GERAN ou UTRAN. Para o modo auxiliado por UE, a localização do UE é determinada pelo SMLC com auxílio (por exemplo, medições) a partir do UE. Para o modo baseado em rede, a localização do UE é determinada com base na informação obtida por um meio já conhecido da rede sem qualquer auxílio especial a partir do UE. Para o modo baseado em rede, a localização do UE pode ser determinada por medições de uplink feitas por um ou mais LMUs ou estações base.

[0035] Os modos baseados em UE e auxiliados por UE podem utilizar vários métodos de posicionamento tal como GPS, GPS auxiliado (A-GPS), híbrido, trilateração de link direto avançada (A-FLT), diferença de tempo observada aperfeiçoada (E-OTD), diferença de tempo observado de chegada (OTDOA), e assim por diante. O modo baseado em rede pode utilizar vários métodos de posicionamento tal como tempo de chegada de uplink (U-TOA), diferença de tempo de

uplink de chegada (U-TDOA), ID de célula, ID de célula aperfeiçoado, e assim por diante. Múltiplos métodos de posicionamento para um ou mais métodos de posicionamento também podem ser empregados em combinação. Os métodos GPS e A-GPS derivam uma estimativa de localização para a medição baseada em UE apenas em medições de satélite e tem elevada precisão. O método híbrido deriva uma estimativa de localização com base em ambas, medições por intermédio de satélite, e via estação base, e tem elevada exatidão e alta confiabilidade. Os métodos A-FLT, E-OTD, e OTDOA derivam uma estimativa de localização baseada em medições de temporização de estação base feitas pelo UE e tendo mais exatidão intermediária. Os métodos U-TOA e U-TDOA derivam uma estimativa de localização com base nas medições de temporização de UE feitas pela rede e tem mais exatidão intermediária. Os métodos de ID de célula e de ID de célula aperfeiçoado derivam uma estimativa de localização baseada em uma rede celular e têm precisão mais grosseira. Esses diversos métodos de posicionamento são conhecidos na técnica.

[0036] Vários fluxos de mensagem para suportar relatório de localização periódico de UE para o cliente LCS 170 são descritos abaixo para a rede baseada em 3GPP 100 na Figura 1A. Esses fluxos de mensagem permitem que a rede de núcleo (por exemplo, MSC/SGSN 140) invoque e utilize as capacidades LCS periódicas da RAM 130 para eficientemente prover relatório de localização periódico baseado em RAM. Relatório de localização periódico baseado em RAM se refere ao relatório de localização periódico que é coordenado e controlado pela RAM, ao contrário do MSC/SGSN, do UE, ou do GMLC.

[0037] A Figura 2A mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 200 para relatório de localização

periódico MT-LR. Para o fluxo de mensagem 200, o cliente LCS 170 envia ao GMLC 150 uma mensagem de Solicitação de Serviço LCS que contém (1) uma solicitação para relatório de localização periódico do UE alvo 120 ao cliente LCS 170 (isto é, uma solicitação de localização periódica) e (2) informação de localização periódica ("informação de localização periódica") (etapa 1). O GMLC 150 pode verificar a identidade do cliente LCS 170, pode autenticar o cliente LCS, e pode determinar se o cliente LCS está autorizado para o serviço de localização solicitado. Se o cliente LCS 170 estiver autorizado, então o GMLC 150 (1) determina um identificador de UE 120 e qualidade LCS de serviço (QoS) com base em dados de subscrição para o cliente LCS 170, dados de subscrição para o assinante do UE 120, e/ou dados fornecidos pelo cliente LCS 170, (2) realiza uma verificação de privacidade com base em um perfil de privacidade para o assinante de UE, e (3) atribui um identificador de referência (ID) que é usado para associar relatórios de localização subsequentes com a solicitação periódica de localização original. Para a verificação de privacidade, o GMLC 150 verifica se o cliente LCS 170 ou esse tipo de cliente LCS tem permissão para solicitar relatório de localização periódico para o UE 120 e se o UE pode precisar ser notificado sobre essa solicitação e se tem permissão para aceitar ou rejeitar a solicitação.

[0038] Se o GMLC 150 não conhece o MSC servidor atual ou a SGSN para o UE 120, então o GMLC 150 envia uma Informação de roteamento de envio para a mensagem LCS ao HLR/HSS 160 para solicitar informação de roteamento para o UE (etapa 2). O HLR/HSS 160 então retorna uma Informação de Roteamento de Envio para a mensagem de Confirmação LCS que contém o endereço do MSC/SGSN 140

(etapa 3). As etapas 2 e 3 podem ser puladas se o GMLC 150 já souber o endereço do MSC/SGSN 140. O GMLC 150 então envia o MSC/SGSN 140 uma mensagem de Prover Localização de Assinante que contém a solicitação de localização periódica, o identificador de UE, a informação periódica de localização, e/ou outra informação pertinente (etapa 4).

[0039] O MSC/SGSN 140 pode autenticar que a solicitação de localização periódica é permitida (também na etapa 4). Se a solicitação de localização periódica for permitida, então o MSC/SGSN 140 pode invocar a RAN 130 para realizar paging e autenticação do UE 120, por exemplo, se o UE 120 estivesse no modo inativo (etapa 5). Se notificação ou verificação de privacidade for necessária, então o MSC/SGSN 140 notifica o UE 120 para notificar o usuário sem fim da solicitação de localização periódica e para consultar o usuário para conceder ou negar permissão (também etapa 5). O UE 120 pode prover suas capacidades à RN 130 e/ou ao MSC/SGSN 140, por exemplo, se os modos baseados em UE e/ou auxiliados por UE forem suportados pelo UE (também etapa 5). O MSC/SGSN 140 então envia ao UE 120 uma mensagem Invocar Localização Periódica LCS que contém informação pertinente para a solicitação de localização periódica (por exemplo, a informação de localização periódica, a QoS de LCS, o ID de referência, e assim por diante) (etapa 6). A mensagem Invocar Localização Periódica LCS também pode incluir (1) uma lista de PLMNs nas quais o relatório de localização periódico é permitido (por exemplo, solicitações MO-LR podem ser originadas) e (2) uma indicação para cada PLMN no sentido de se a PLMN suporta relatório de localização periódico baseado em RAN. Se nenhuma lista de PLMNs for incluída, então solicitações MO-LR subsequentes podem ser restritas à PLMN servidora atual.

[0040] O UE 120 então envia para o MSC/SGSN 140 uma mensagem Confirmação de Ativação de Localização Periódica LCS que indica se a solicitação de localização periódica é ou não aceita e pode ser sustentada ativamente pelas solicitações MO-LR subsequentes. O resultado da verificação de privacidade não seria necessário nessa mensagem, uma vez que ela já está incluída na etapa 5. Se a solicitação de localização periódica não for aceita, mas qualquer verificação de privacidade na etapa 5 passar, então o UE 120 estaria indicando um desejo de permitir o relatório de localização periódico, mas uma incapacidade ou não-vontade de suportar ativamente a mesma, pelas solicitações MO-LR subsequentes. Nesse caso, o MSC/SGSN 140 pode ainda invocar o relatório de localização periódico por intermédio da RAN 130, conforme descrito abaixo. Caso contrário, uma resposta de erro é originada pelo MSC/SGSN 140 e retornada ao GMLC 150. Em qualquer caso, o MSC/SGSN 140 envia para o GMLC 150 uma mensagem Provê Confirmação de Localização de Assinante que indica se a solicitação de localização periódica é aceita (etapa 8). Essa mensagem pode conter outra informação relevante tal como a listas das PLMNs enviadas ao UE 120. O GMLC 150 então envia ao cliente LCS 170 uma mensagem Resposta de Serviço LCS que contém a informação relevante (por exemplo, se a solicitação de localização periódica é aceita) (etapa 9). O relatório de localização periódico UE para o cliente LCS 170 é posteriormente realizado utilizando as capacidades LCS periódicas da RAN 130, conforme descrito abaixo (etapa 10).

[0041] A Figura 2B mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 210 para relatório de localização periódico de NI-LR. O fluxo de mensagem 210 pode ser usado se o cliente LCS 170 ou residir dentro do MSC/SGSN 140 ou

residir dentro da mesma PLMN estiver diretamente ligado ao MSC/SGSN 140. As etapas 1, 5, 6, 7, 9 e 10 do fluxo de mensagem 210 correspondem às etapas 1, 5, 6, 7, 9 e 10, respectivamente, do fluxo de mensagem 200 na Figura 2A. Para o fluxo de mensagem 210, o cliente LCS 170 envia diretamente para o MSC/SGSN 140 uma mensagem Solicitação de Serviço LCS que contém uma solicitação de localização periódica e informação de localização periódica (etapa 1). O MSC/SGSN 140 pode autenticar que a solicitação de localização periódica é permitida e, se a solicitação for permitida, pode invocar a RAN 130 para realizar paging e autenticação do UE 120 (etapa 5). Tipicamente, nenhuma notificação ou verificação de privacidade é realizada na etapa 5. As etapas 6 e 7 do fluxo de mensagem 210 estão conforme descrito acima para o fluxo de mensagem 200. O MSC/SGSN 140 envia então diretamente ao cliente LCS 170 uma mensagem Resposta de Serviço LCS que indica se a solicitação de localização periódica é aceita (etapa 9). Relatório de localização periódico UE para o cliente LCS 170 é posteriormente realizado utilizando as capacidades LCS periódicas da RAN 130, conforme descrito abaixo (etapa 10).

[0042] A Figura 3 mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 300 para relatório de localização periódico MO-LR. Se o UE 120 estiver no modo inativo, então o UE solicita um estabelecimento de conexão de rádio e envia para a RAN 130 uma mensagem Solicitação de Serviço de Gerenciamento de Conexão (CM) indicando uma solicitação para um serviço suplementar independente de chamada (etapa 1). Se o UE 120 estiver em um modo dedicado, então o UE envia uma Solicitação de Serviço CM na conexão de rádio já estabelecida (também na etapa 1). A RAN 130 envia a mensagem Solicitação de Serviço CM para o MSC/SGSN 140

(etapa 2). O MSC/SGSN 140 estimula a autenticação e codificação se o UE 120 estiver no modo inativo ou retorna uma mensagem Aceitação de Serviço CM de Transferência Direta se o UE 120 estiver no modo dedicado (etapa 3). O UE 120 pode prover suas capacidades à RAN 130 e/ou MSC/SGSN 140, por exemplo, se os modos baseados em UE e/ou auxiliados por UE forem suportados pelo UE (também na etapa 3). Para clareza, as etapas, 1 a 3, de estabelecimento de conexão, na Figura 3, supõe um domínio de comutação de circuito (CS), e a sinalização é enviada para um MSC (e não para uma SGSN). As etapas de estabelecimento de conexão para um domínio de comutação de pacotes (PS) são diferentes, e a sinalização é enviada a uma SGSN por intermédio da RAN 130. Estabelecimento de conexão para os domínios CS e PS é descrito em 3GPP TS 23.271, o qual está publicamente disponível.

[0043] O UE 120 então envia ao MSC/SGSN 140 uma mensagem Invocação de Serviços de Localização LCS MO-LR que contém (1) uma solicitação para relatório de localização periódico do UE 120 ao cliente LCS 170 (isto é, uma solicitação de localização periódica) e (2) informação pertinente para o relatório de localização periódico (etapa 4). A informação pertinente pode incluir qualquer combinação do seguinte:

1. Uma programação para informação de localização ("informação de localização periódica"),
2. Eventos específicos usados para ativar o relatório de localização para cliente LCS 170 (também "informação de localização periódica"),
3. A identidade do cliente LCS 170 ("endereço de cliente LCS"),
4. A identidade do GMLC 150 através da qual o cliente LCS 170 pode ser acessado,

5. O QoS do LCS, por exemplo, exatidão e tempo de resposta,
6. Um método preferido para relatório de localização periódico, por exemplo, MT-LR ou MO-LR,
7. A idade máxima permitida de qualquer estimativa de localização,
8. Se o UE 120 deve ser identificado para o cliente LCS 170 utilizando a identidade real ou endereço real do UE ou utilizando um pseudônimo, e
9. Outra informação relevante.

[0044] O MSC/SGSN 140 verifica se o UE 120 está autorizado para o serviço de localização solicitado com base em um perfil de subscrição para o UE (também etapa 4). Se a solicitação de localização periódica estiver autorizada, então o MSC/SGSN 140 envia ao GMLC 150 uma mensagem Relatório de localização de Assinante MAP que contém a solicitação de localização periódica e a informação pertinente (por exemplo, a informação de localização periódica) (etapa 5). O GMLC 150 então envia a solicitação de localização periódica e a informação pertinente ao cliente LCS 170 (etapa 6). O cliente LCS 170 envia uma resposta para a solicitação de UE ao GMLC 150 (etapa 7). Em uma modalidade, qualquer entidade entre MSC/SGSN 140, GMLC 150, e cliente LCS 170 pode negar ou aceitar a solicitação de localização periódica. Se a solicitação for aceita (por exemplo, não negada por qualquer entidade), então o GMLC 150 atribui um ID de referência para aquela solicitação. O GMLC 150 então envia uma mensagem Confirmação de Relatório de localização de Assinante MAP ao MSC/SGSN 140 (etapa 8). O MSC/SGSN 140 pode receber qualquer combinação da seguinte informação:

1. O ID de referência atribuído pelo GMLC 150,
2. Uma programação modificada para relatório de

localização ("informação de localização periódica"),

3. Eventos específicos modificados utilizados para ativar relatório de localização para cliente LCS 170 (também "informação de localização periódica"),
4. O endereço do GMLC 150, e
5. Outra informação relevante.

[0045] O MSC/SGSN 140 envia ao UE 120 uma mensagem Retornar Resultado de MO-LR LCS que contém a informação recebida a partir do GMLC 150 (etapa 9). A mensagem Retornar Resultado de MO-LR LCS pode incluir ainda (1) uma lista das PLMNs na qual relatório de localização periódico é permitido e (2) uma indicação para cada PLMN em relação a se a PLMN suporta relatório de localização periódico baseada em RAN. Isso se aplica se o UE 120 desempenhar um papel ativo no relatório de localização periódico subsequente por intermédio de solicitações MO-LR. se nenhuma lista de PLMNs for provida, então quaisquer solicitações MO-LR subsequentes podem ser limitadas à PLMN servidora atual. Relatório de localização periódico UE para cliente LCS 170 pode posteriormente ser realizado utilizando as capacidades de LCS periódicas de RAN 130, conforme descrito abaixo (etapa 10).

[0046] Em geral, qualquer entidade (por exemplo, UE 120) pode invocar relatório de localização periódico baseada em RAN da localização do UE para o cliente LCS 170. Para suportar invocação pelo UE 120 de relatório periódico na RAN 130, o UE 120 pode ser informado se cada PLMN tem capacidades LCS periódicas na RAN. Essa informação pode ser incluída na lista de PLMNs enviada ao UE 120 na etapa 6 do fluxo de mensagem 200 ou etapa 9 do

fluxo de mensagem 300. Essa informação também pode ser transmitida pelas RANs.

[0047] Para relatório de localização periódico, o primeiro relatório de localização é tipicamente imediatamente após concluir a troca de mensagem para iniciar o relatório de localização periódico. O relatório de localização pode continuar até que ocorra um dos seguintes eventos:

1. A duração do relatório se esgotou o número total de informes foi obtido,
2. Relatório de localização periódico é cancelado pelo cliente LCS 170 ou GMLC 150, ou
3. UE 120 termina o relatório de localização periódico.

[0048] A Figura 4 mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 400 para relatório de localização periódico baseado em RAN, o qual pode ser usado para a etapa 10 do fluxo de mensagem 200 na Figura 2A, etapa 10 do fluxo de mensagem 210 na Figura 2B, e etapa 10 do fluxo de mensagem 300 na Figura 3. As etapas 1 a 3 do fluxo de mensagem 400 são idênticas às etapas 1 a 3 do fluxo de mensagem 300. O UE 120 envia então para o MSC/SGSN 140 uma mensagem Invocar Serviços de Localização de MO-LR LCS para invocar relatório de localização periódico (etapa 4). A mensagem Invocar Serviços de Localização de MO-LR LCS enviada na etapa 4 do fluxo de mensagem 300 "solicita" relatório de localização periódico enquanto que a mensagem Invocar Serviços de Localização MO-LR LCS enviada na etapa 4 do fluxo de mensagens 400 "invoca" relatório de localização periódico após a solicitação de localização periódica ter sido autorizada. A mensagem Invocar Serviços de Localização MO-LR LCS enviada no fluxo de mensagem 400 contém informação pertinente tal como, por exemplo, a

informação de localização periódica a QoS de LCS, a identidade do cliente LCS 170, uma indicação de que a solicitação de localização periódica foi autorizada, e assim por diante. A indicação de autorização pode ser, por exemplo, o ID de referência atribuído pelo GMLC 150. A presença (na Figura 4) ou ausência (na Figura 3) da indicação de autorização na mensagem Invocar Serviços de Localização MO-LR LCS informa o MSC/SGSN 140 se executa o fluxo de mensagem 400 ou o fluxo de mensagem 300, respectivamente. A presença da informação de localização periódica ou outra informação equivalente na mensagem Invocar Serviços de Localização MO-LR LCS informa ao MSC/SGSN 140 de que relatório de localização periódico baseado em RAN para Cliente LCS 170 é solicitado mais do que um relatório de localização imediata. No caso de um relatório de localização imediata, o UE 120 seria responsável por emitir novamente a mensagem Invocar Serviços de Localização MO-LR LCS na etapa 4 (por exemplo, repetindo as etapas 1 a 4) para cada relatório de localização programado ou ativado a ser enviado para o cliente LCS 170. Com a solicitação para relatório de localização periódico baseado em RAN, o UE não precisa emitir outra vez outra mensagem Invocar Serviços de Localização MO-LR LCS até que esteja concluída a programação e/ou ativação dos relatórios de localização pela RAN, conforme descrito abaixo.

[0049] O MSC/SGSN 140 verifica se o UE 120 está autorizado para o serviço de localização solicitado e então envia para a RAN 130 uma mensagem Solicitação de Localização que inicia o relatório de localização periódico baseado em RAN (etapa 5). Essa mensagem também pode conter a informação de localização periódica, a QoS de LCS, e assim por diante. A RAN 130 seleciona um método de

posicionamento apropriado com base na solicitação de localização, na exatidão exigida, e nas capacidades do UE.

[0050] A RAN 130 então inicia um fluxo de mensagem apropriado para obter e retornar a primeira estimativa de localização para o UE 120 (etapa 6a). Esse fluxo de mensagem pode depender de vários fatores tal como as capacidades do UE (por exemplo, baseado em UE ou auxiliado por UE), o método de posicionamento selecionado (por exemplo, A-GPS, A-FLT, E-OTD, OTDOA, e assim por diante), se o UE 120, RAN 130, ou SAS 132 computará a estimativa de localização, e assim por diante. Várias modalidades do fluxo de mensagem para a etapa 6a são descritos abaixo. A RAN 130 obtém uma estimativa de localização para o UE 120 a partir do fluxo de mensagem na etapa 6A e envia para o MSC/SGSN 140 uma mensagem de relatório de localização que contém essa estimativa de localização e outra informação relevante (por exemplo, o ID de referência) (etapa 7a). O MSC/SGSN 140 então envia uma mensagem Relatório de localização de Assinante MAP contendo a estimativa de localização e informação relevante para o GMLC 150 (etapa 8a), que envia a estimativa de localização e a informação pertinente para o cliente LCS 170 (etapa 9a). O cliente LCS 170 responde mediante envio de uma confirmação de informação de localização para o GMLC 150 (etapa 10a), que envia ao MSC/SGSN 140 uma mensagem de Confirmação de Relatório de localização de Assinante MAP que indica se a estimativa de localização foi enviada de forma bem-sucedida para o cliente LCS 170 (etapa 11a).

[0051] Para cada evento de relatório de localização subsequente  $i$ , para  $i = b...n$ , conforme determinado pela informação de localização periódica, um fluxo de mensagem é realizado para obter uma estimativa de localização para o UE 120 (etapa 6i), e a estimativa de

localização é enviada para o MSC/SGSN 140 (etapa 7i). O MSC/SGSN 140 então transfere a estimativa de localização para o cliente LCS 170 (etapas 8i a 11i). Após todos os eventos de relatório de localização serem concluídos, o MSC/SGSN 140 envia para o UE 120 uma mensagem Retornar Resultado MO-LR LCS para confirmar se as estimativas de localização foram enviadas para o cliente LCS 170 e para indicar o término do relatório de localização periódico (etapa 12). O MSC/SGSN 140 pode estimular a liberação das conexões de Gerenciamento de Conexão (CM), Gerenciamento de Mobilidade (MM), ou Gerenciamento de Mobilidade GPRS (GMM), e de Controle de Recurso de Rádio (RR/RRC) para o UE 120, se o UE não estava previamente inativo (etapa 13). A etapa 13 pode ser omitida se o UE 120 precisar permanecer no modo dedicado para se comunicar com a RAN 130, por exemplo, para suportar outros serviços em andamento.

[0052] Relatório de localização periódico com base em RAN no caso de UMTS (por exemplo, W-CDMA) pode ser conseguido com um modo RNC central e um modo SAS central. Para o modo RNC central, um controlador de rede de rádio servidora (SRNC) dentro da RNA servidora coordena e controla o relatório de localização periódico para o UE. Para o modo SAS central, o SRNC passa o controle para o SAS, o qual coordena e controla o relatório de localização periódico. Para ambos os modos, RNC central e SAS central, o SRNC armazena informação de estado para facilitar a comunicação com o UE, o SAS, e o MSC/SGSN para o relatório de localização periódico. O UE não precisa estar ciente de se o modo RNC central ou SAS central está sendo usado para o relatório de localização periódico. Os modos RNC central e SAS central podem ser usados para os modos auxiliados por UE, baseados em UE, e baseados em rede.

[0053] A Figura 5 mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 500 para relatório de localização periódico baseada em RAN no modo RNC central. O fluxo de mensagem 500 é uma modalidade do fluxo de mensagem 400 na Figura 4 e pode ser usado para a etapa 10 dos fluxos de mensagem 200, 210 e 300 nas Figuras 2A, 2B e 3, respectivamente.

[0054] Um fluxo de mensagem (o qual pode incluir as etapas 1 a 4 do fluxo de mensagem 400 na Figura 4) é inicialmente realizado para começar o relatório de localização periódico para o cliente LCS 170 (etapa 1). O MSC/SGSN 140 envia então para o SRNC dentro da RAN 130 (ou simplesmente, RAN/SRNC 130) uma mensagem Controle de Relatório de localização de Parte de Aplicativo de Rede de Radioacesso (RANAP) que inicia o relatório de localização periódico (etapa 2). Essa mensagem também pode conter a informação de localização periódica, a QoS de LCS, e assim por diante. Em uma modalidade, a mensagem de Controle de Relatório de localização RANAP inclui um elemento de informação de Critérios de Relatório periódico (IE) tendo os seguintes campos:

1. Quantidade de Informes - 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, infinito, e
2. Intervalo de relatório - 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000, 12000, 16000, 20000, 24000, 28000, 32000, 64000 milissegundos (ms).

Para essa modalidade, cada campo é associado a um conjunto de possíveis valores fornecidos acima. Em geral, o IE de Critério de Relatório periódico pode incluir qualquer campo, e cada campo pode incluir qualquer conjunto de possíveis valores.

[0055] Os campos para o IE de Critérios de Relatório periódico podem ser definidos como sendo

idênticos aos campos para um IE de Critérios de Relatório periódico RRC em uma mensagem de Controle de Medição RRC a ser enviada pela RAN/SRNC 130 para o UE 120 na etapa 5 do fluxo de mensagem 500. Além disso, o mesmo conjunto de valores pode ser usado para os campos correspondentes no IE de Critérios de Relatório periódico e IE de Critérios de Relatório periódico RRC. Isso então permitiria que a RAN/SRNC 130 simplesmente extraísse os valores no IE de Critérios de Relatório periódico recebido a partir do MSC/SGSN 140 e mapear esses valores diretamente no IE de Critérios de Relatório periódico RRC enviado para o UE 120. O MSC/SGSN 140 converteria a informação de localização periódica (por exemplo, o tempo de início, o tempo de parada, e intervalo de relatório) em valores de melhor ajuste para os campos Quantidade de Informes e Intervalos de Relatório no IE de Critérios de Relatório periódico. O MSC/SGSN 140 pode utilizar "infinito" como um valor padrão para o campo Quantidade de Informes e pode enviar um comando de "parar relatório" para a RAN/SRNC 130 quando nenhum relatório de localização for necessário. A RAN/SRNC 130 então enviaria o comando de parada para o UE 120. Em geral, se os campos pertinentes nas várias mensagens não são idênticos, então MSC/SGSN 140 converte a informação de localização periódica recebida a partir do UE 120 (ou recebida a partir de qualquer entidade na PLMN tal como, por exemplo, o MSC/SGSN 140 ou o cliente LCS 170) nos valores de melhor ajuste para a mensagem de Controle de Relatório de localização RANAP na etapa 2 (se necessário), e a RAN/SRNC 130 converte esses valores nos valores de melhor ajuste para a mensagem de Controle de Medição RRC na etapa 5 (se necessário).

[0056] Em outra modalidade, o IE de Critério de Relatório periódico na mensagem Controle de Relatório de

localização RANAP pode incluir qualquer valor para o intervalo de relatório (por exemplo, qualquer múltiplo de número inteiro de segundos) ou qualquer valor do número de informes. A RAN/SRNC 130 ou SAS 132 pode usar essa informação para decidir de invoca o relatório periódico RRC ou para repetir periodicamente sequência de mensagem Relatório de Medição/Controle de Medição RRC conforme utilizado para uma única solicitação. Por exemplo, relatório periódico RRC pode ser invocado quando os valores para o IE de Critério de Relatório periódico no Controle de Relatório de localização RANAP recebido forem compatíveis com os valores correspondentes no IE de Critério de Relatório periódico RRC.

[0057] A RAN/SRNC 130 seleciona um método de posicionamento apropriado com base na solicitação de localização, na precisão exigida, e nas capacidades UE (também etapa 2). Se o SAS 132 estiver disponível e o método de posicionamento selecionado for A-GPS, então RAN/SRNC 130 pode enviar para o SAS 132 uma mensagem Solicitação de Iniciação de Troca de Informação de Parte de Aplicativo de Cálculo de Posicionamento (PCAP) para solicitar os dados de assistência GPS (etapa 3). O SAS 132 então retorna para a RAN/SRNC 130 uma mensagem de Resposta de Iniciação de Troca de Informação PCAP que contém os dados de assistência GPS solicitados (etapa 4). As etapas 3 e 4 podem ser omitidas para outros métodos de posicionamento ou se os dados de assistência GPS não forem necessários ou se a RAN/SRNC já possuir os dados de assistência GPS (por exemplo, a partir de uma solicitação prévia para o SAS 132). A RAN/SRNC 130 então envia para o UE 120 uma mensagem Controle de Medição RRC que contém a informação de localização periódica (por exemplo, o IE e Critérios de Relatório periódico RRC) e os dados de

assistência GPS (etapa 5). As etapas 3, 4 e 5 constituem parte das mensagens para posicionar 1 para o primeiro evento de relatório de localização.

[0058] Para cada evento de relatório de localização  $i$ , para  $i = a...n$ , conforme determinado pela informação de localização periódica, o UE 120 envia para a RAN/SRNC 130 uma mensagem de Relatório de Medição RRC que contém informação de localização (etapa 6i). Essa informação de localização pode compreender medições feitas pelo UE 120 para as estações base e/ou satélites observáveis pelo UE (para o modo UE auxiliado), uma estimativa de localização para o UE 120 (para o modo baseado em UE), ou uma indicação de erro se nenhuma medição ou estimativa de localização estiver disponível. A medição pode ser, por exemplo, pseudo-faixas para A-GPS, número de quadro de sistema-número de quadro de sistema (SFN-SFN) observadas as diferenças de tempo para OTDOA, ou algum outro tipo de medição. Se o intervalo de relatório for curto (por exemplo, 2 segundos) e o método de posicionamento selecionado for A-GPS, então as primeiras poucas mensagens de relatório de medição RRC podem conter mensagens de erro até que um receptor GPS no UE 120 tenha adquirido os satélites e esteja em um modo de monitoração. Após isso, as mensagens Relatório de Medição RRC devem proporcionar boas medições e/ou estimativas de localização no intervalo de relatório.

[0059] Se a RAN/SRNC 130 receber medições a partir do UE 120 (para o modo UE assistido e o SAS 132 estiver disponível, então a RAN/SRNC 130 envia para o SAS 132 uma mensagem Solicitação de Cálculo de Posição PCAP que contém as medições UE e possivelmente outra informação, por exemplo, para posicionamento baseado em rede adicional (etapa 7i). A mensagem Solicitação de Cálculo de Posição

enviada nas etapas  $i$  também pode conter informação de localização periódica, por exemplo, reportando intervalo e número de solicitações importantes para o procedimento de localização periódica total. A informação de localização periódica permite que o SAS 132 mantenha informação de estado entre Solicitações de Cálculo de Posição PCAP individuais para melhor atender tais solicitações futuras. O SAS 132 computa uma estimativa de localização para o UE 120 com base nas medições e qualquer outra informação e envia para a RAN/SRNC 130 uma mensagem Resposta de Cálculo de Posição PCAP que contém a estimativa de localização (etapa 8i). Se a RAN/SRNC 130 recebe uma estimativa de localização a partir do UE 120 (para o modo baseado em UE), então as etapas 7i e 8i podem ser saltadas. Se a RAN/SRNC 130 decidir utilizar apenas posicionamento baseado em rede (por exemplo, ID de célula aperfeiçoado, U-TDOA) então as etapas 3, 4, 5 e 6i (para  $i = a \dots n$ ) são saltadas e a RAN/SRNC 130 envia para o SAS 132 na etapa 7i uma mensagem Solicitação de Cálculo de Posição PCAP contendo informação para os métodos de posição baseados em rede escolhidos. O SAS 132 então retorna na etapa 8i uma mensagem Resposta de Cálculo de Posição PCAP contendo uma estimativa de localização resultante da aplicação dos métodos baseados em rede pelo SAS 132. Em qualquer caso, a RAN/SRNC 130 envia uma mensagem Relatório de localização RANAP contendo a estimativa de localização para o MSC/SGSN 140 (etapa 9i), que transfere a estimativa de localização para o cliente LCS 170 (etapa 10i). A etapa 10i pode incluir 8i a 11i do fluxo de mensagem 400 na Figura 4.

[0060] Como mostrado na Figura 5, cada evento de relatório de localização inclui mensagens para posicionamento, transferência da estimativa de localização a partir da RAN/SRNC 130 para o MSC/SGSN 140 (etapa 9i), e

transferência da estimativa de localização a partir do MSC/SNSG 140 para o cliente LCS 170 (etapa 10i). As mensagens para o posicionamento 1, para o primeiro evento de relatório de localização, incluem as etapas 3 a 8a, e as mensagens para posicionamento i para cada evento de relatório de localização subsequente incluem as etapas 6i a 8i. As mensagens para posicionamento 1 para o primeiro evento de relatório de localização pode incluir etapas adicionais 3, 4 e 5 para solicitar e subsequentemente obter auxílio de GPS a partir do SAS 132 (etapas 3 e 4), e para transferir esses dados de assistência para o UE 120 para invocar o UE 120 a periodicamente enviar informação de localização (etapa 5). O UE 120 também pode solicitar novos dados de assistência na etapa 6i, em vez de ou além de enviar medições de localização para a RAN/SRNC 130. Esse pode ser o caso, por exemplo, se o número de informes inicialmente solicitados (por exemplo, na etapa 5) for grande e o método de posicionamento solicitado for A-GPS. Se o UE 120 solicita novos dados de assistência, então as etapas 3, 4 e 5 são repetidas, e novos dados de assistência ou dados de assistência atualizados são enviados para o UE 120 em uma mensagem Controle de Medição ou em uma mensagem Entrega de Dados de Assistência, em conjunto com outra informação relevante. A solicitação para novos dados de assistência na etapa 6i e sua provisão através de uma repetição das etapas 3, 4 e 5 pode ocorrer mais do que uma vez no fluxo de mensagem 500. Após todos os eventos de relatório de localização serem concluídos, um fluxo de mensagem (o qual pode incluir as etapas 12 e 13 do fluxo de mensagem 400 na Figura 4) é realizado para terminar o relatório de localização periódico para o cliente LCS 170 (etapa 11).

[0061] A RAN/SRNC 130 pode decidir na etapa 5 não solicitar relatório de UE periódico, por exemplo, para omitir o IE de Critérios de Relatório periódico RRC a partir da mensagem Controle de Medição RRC, ou incluir esse IE com um valor de um para o número de informes. Como mencionado acima, esse pode ser o caso se a informação de localização periódica recebida na mensagem Controle de Relatório de localização RANAP não for compatível com a faixa de valores disponíveis correspondentes na mensagem Controle de Medição RRC. A RAN/SRNC 130 pode então repetir a etapa 5 de envio no intervalo de relatório periódico desejado. As mensagens para posicionamento *i* para cada evento de relatório de localização incluiriam então a etapa 5 além das etapas 6*i* a 8*i*.

[0062] A Figura 6 mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 600 para relatório de localização periódico baseada em RAN no modo SAS central. O fluxo de mensagem 600 é outra modalidade do fluxo de mensagem 400 na Figura 4 e também pode ser usado para a etapa 10 dos fluxos de mensagem 200, 210 e 300 nas Figuras 2A, 2B e 3, respectivamente.

[0063] As etapas 1 e 2 do fluxo de mensagem 600 são similares a (por exemplo, a mesma que) etapas 1 e 2 do fluxo de mensagem 500 na Figura 5. A RAN/SRNC 130 recebe a partir do MSC/SGSN 140 uma mensagem Controle de Relatório de localização RANAP que contém a informação de localização periódica, a QoS LCS, e assim por diante (etapa 2). A RAN/SRNC 130 então envia ao SAS 132 uma mensagem Solicitação de Iniciação de Posição PCAP que contém a informação recebida a partir do NSC/SGSN 140 e possivelmente outra informação tal como ID de célula e capacidades de posicionamento de UE (por exemplo, informação sobre o método ou métodos de posicionamento que

o UE alvo 120 suporta) (etapa 3). Essa mensagem também transfere o controle do relatório de localização periódico para o SAS 132. O SAS 132 seleciona um método de posicionamento adequado com base na exatidão exigida e nas capacidades do UE e determina dados de assistência apropriados (se houver) para enviar para o UE 120. O SAS 132 então envia para a RAN/SRNC 130 uma mensagem Solicitação de Ativação de Posição PCAP que contém a informação de localização periódica (por exemplo, IE de critérios de relatório periódico) e os dados de assistência (etapa 4). O SAS 132 pode converter a informação de localização periódica recebida a partir da RAN/SRNC 130 na etapa 3 nos valores de melhor ajuste para a mensagem Solicitação de Ativação de Posição PCAP, se necessário, na etapa 4. A RAN/SRNC 130 então envia para o UE 120 uma mensagem Controle de Medição RRC que contém a informação de localização periódica e os dados de assistência (etapa 5). As etapas 3, 4, e 5 constituem parte das mensagens para posicionamento 1 para o primeiro evento de relatório de localização.

[0064] Para cada evento de relatório de localização  $i$ , para  $i = a \dots n$ , conforme determinado pela informação de localização periódica, o UE 120 envia para a RAN/SRNC 130 uma mensagem Relatório de Medição RRC que contém informação de localização (etapa 6i). Essa informação de localização pode compreender medições feitas pelo UE 120 para as estações base e/ou satélites (para o modo assistido por UE), uma estimativa de localização para UE 120 para as estações base e/ou satélites (para o modo assistido por UE), uma estimativa de localização para o UE 120 (para o modo baseado em UE), ou uma indicação de erro se nenhuma medição ou estimativa de localização estiver disponível. A RAN/SRNC 130 envia para o SAS 132 uma

mensagem Solicitação Periódica de Posição PCAP que contém a informação de localização recebida a partir do UE 120 (etapa 7i). Para o modo assistido por UE, o SAS 132 recebe as medições a partir do UE 120 e computa uma estimativa de localização para o UE com base nas medições e possivelmente outra informação (por exemplo, informação obtida a partir do posicionamento baseado em rede). Para o modo baseado em UE, o SAS 132 recebe uma estimativa de localização a partir do UE 120 e pode verificar a estimativa de localização e/ou modificar a mesma (por exemplo, com base na informação obtida a partir do posicionamento baseado em rede). Para ambos os modos baseado em EU e assistido por UE, o SAS 132 envia para a RAN/SRNC 130 uma mensagem Resposta Periódica de Posição PCAP que contém a estimativa de localização para o UE 120 (etapa 8i). A RAN/SRNC 130 então envia uma mensagem Relatório de localização RANAP contendo a estimativa de localização para o NSC/SGSN 140 (etapa 9i), que transfere a estimativa de localização para o cliente LCS 170 (etapa 10i). A etapa 10i pode incluir 8i a 11i do fluxo de mensagem 400 na Figura 4.

[0065] Após o recebimento da mensagem final Relatório de Medição RRC a partir do UE 120 (etapa 6n), a RAN/SRNC 130 pode enviar para o SAS 132 na etapa 7n uma mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP portando o mesmo tipo de informação (por exemplo, medições ou uma estimativa de localização) como a mensagem Solicitação Periódica de Posição PCAP nas etapas anteriores 7i (para  $i = a \dots n-1$ ). O SAS 132 pode então retornar uma mensagem Resposta de Iniciação de Posição PCAP na etapa 8n carregando o mesmo tipo de informação (por exemplo, uma estimativa de localização computada) como a mensagem Resposta Periódica de Posição PCAP nas etapas anteriores 8i (para  $i = a \dots n-1$ ). Essa distinção pode auxiliar a obedecer

às convenções existentes para 3GPP (definidas em 3GPP TS 25.453) em que qualquer mensagem de solicitação PCAP, enviada seja a partir de uma RNC para um SAS ou a partir de um SAS para uma RNC, seja respondida por intermédio de no máximo uma mensagem de resposta PCAP distinta. Nesse caso, a mensagem Resposta de Iniciação de Posição PCAP enviada na etapa 8n é a resposta à mensagem Solicitação de Iniciação de Posição PCAP enviada na etapa 3; a mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP enviada na etapa 7n é responsiva à mensagem Solicitação de Ativação de Posição PCAP enviada na etapa 4; e a mensagem Resposta Periódica de Posição PCAP enviada na etapa 8i (para  $i = a \dots n-1$ ) é a resposta à mensagem Solicitação Periódica de Posição PCAP enviada na etapa 7i. Esses pares estão em conformidade especificamente com o procedimento elementar de classe 1 em 3GPP TS 25.453. Além disso, os primeiros dois pares (etapas 3 e 8n, etapas 4 e 7n) são aplicáveis às solicitações de localização imediata (por exemplo, uma vez que cada par ocorre apenas uma vez) possibilitando maior compatibilidade entre as solicitações periódicas de localização e imediata e, possivelmente, uma implementação mais fácil na RAN/SRNC 130 e SAS 132 para suportar ambos os tipos de solicitações de localização. Para possibilitar maior compatibilidade com operação RNC central, a mensagem Solicitação e Resposta Periódica de Posição PCAP nas etapas 7i e 8i podem ser substituídas por mensagens de Solicitação/Resposta de Cálculo de Posição PCAP usadas no modo RNC central e mostrado na Figura 5. Nesse caso, as mensagens de solicitação/resposta de cálculo de posição PCAP podem ser ligeiramente modificadas de modo a possibilitar o fornecimento de uma estimativa de localização recebida a partir do UE para o SAS, porém nenhum procedimento novo é necessário.

[0066] Em uma modalidade alternativa do fluxo de mensagem 600, após o recebimento da mensagem final Relatório de Medição RRC a partir do UE 120 na etapa 6n, a RAN/SRNC pode enviar uma mensagem Solicitação Periódica de Posição PCAP para o SAS 132 na etapa 7n, e o SAS 132 pode retornar uma mensagem de resposta periódica de posição PCAP na etapa 8n exatamente como nas etapas anteriores 7i e 8i. Nesse caso, após a etapa 8n, e não mostrado na Figura 6, a RAN/SRNC 130 pode enviar ao SAS 132 uma mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP que não contém qualquer medição ou estimativa de localização, e o SAS 132 pode retornar uma mensagem Resposta de Iniciação de Posição PCAP que não contém uma estimativa de localização, para responder às mensagens anteriores nas etapas 3 e 4 e terminar as transações associadas a elas no SAS 132 e RAN/SRNC 130.

[0067] Em outra modalidade alternativa do fluxo de mensagem 600, procedimentos elementares de classe 1 PCAP compreendendo mensagens Solicitação e Resposta Periódica de Posição PCAP nas etapas 7i e 8i podem ser substituídos por procedimentos elementares de classe 2 PCAP, os quais são definidos em 3GPP TS 25.453. Procedimentos elementares de classe 2 são procedimentos sem uma mensagem de resposta. Nessa modalidade, a mensagem de Resposta de Ativação de Posição PCAP na etapa 7n do fluxo de mensagem 600 pode ser enviada quer seja imediatamente após a mensagem Solicitação de Ativação de Posição PCAP na etapa 4, ou após a primeira mensagem de Relatório de Medição RRC ter sido recebida, a qual é após a etapa 6a. No caso mencionado primeiro, a mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP conteria uma confirmação da ação solicitada. No caso mencionado por último, a mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP conteria adicionalmente a primeira informação de relatório de

medição. A mensagem Solicitação de Ativação de Posição PCAP pode conter certas instruções de posicionamento, recomendadas que a RAN/SRNC 130 pode enviar ao UE 120 em uma mensagem Controle de Medição RRC na etapa 5. Se a RAN/SRNC 130 não pode obedecer à solicitação para certas instruções de posicionamento, então a RAN/SRNC 130 pode informar o SAS 132 em uma mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP sobre as instruções de posicionamento usadas em vez disso na mensagem Controle de Medição RRC enviadas ao UE 120 na etapa 5. Um exemplo de tais instruções de posicionamento pode ser informação sobre em qual estado RRC as medições solicitadas são válidas. Informação de relatório de medição subsequente recebida na RAN/SRNC 130 a partir do UE 120 seria então transportado para SAS 132 nas mensagens Relatório periódico de Posição PCAP de classe 2, que seriam enviadas nas etapas 7i, em vez das mensagens Solicitação Periódica de Posição PCAP, mostradas no fluxo de mensagem 600. O SAS 132 por sua vez reportaria as estimativas de localização nas mensagens Resultado Periódico de Posição PCAP de classe 2 para a RAN/SRNC 132, que seriam enviadas nas etapas 8i em vez das mensagens Resposta Periódica de Posição PCAP mostradas no fluxo de mensagem 600. Se o SAS 132 decidir cancelar um procedimento periódico RRC em andamento, o SAS 132 pode enviar para a RAN/SRNC 132 uma mensagem Resultado Periódico de Posição PCAP contendo uma solicitação para término do procedimento periódico. Alternativamente, o SAS 132 pode ou enviar uma mensagem Terminação Periódica de Posição PCAP de classe 2 contendo uma solicitação para terminação do procedimento periódico. Alternativamente, o SAS 132 pode enviar uma mensagem Terminação Periódica de Posição PCAP de classe 2 para a RAN/SRNC 130 para cancelar um procedimento periódico em andamento. Esse fluxo de mensagem pode se tornar mais

compatível com procedimentos de localização periódica que não requerem sinalização RRC, por exemplo, posicionamento baseado em rede U-TDOA ou ID de célula.

[0068] A modalidade de classe 2 descrita acima permite que o SAS 132 decida se invoca o relatório de medição RRC periódico ou repete periodicamente as solicitações únicas (por exemplo, no caso da informação de relatório periódico recebida em SAS 132 em uma mensagem Solicitação de Iniciação de Posição PCAP na etapa 3 não for compatível com a faixa de valores disponíveis no IE de Critérios de Relatório periódico RRC). O SAS 132 pode então repetir o envio da mensagem Solicitação de Ativação de Posição PCAP para a RAN/SRNC 132 no intervalo de relatório periódico solicitado. A RAN/SRNC 130 repetiria o par de mensagens Relatório/Controle de Medição RRC e conduz a informação de medição para o SAS 132 em uma mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP. O SAS 132 pode então enviar as estimativas de localização, individuais, para a RAN/SRNC 130 nas mensagens Resultado Periódico de Posição PCAP.

[0069] A modalidade de classe 2 pode ser usada, por exemplo, para suportar posicionamento baseado em ID de célula periódico. Nesse caso, o SAS 132 pode enviar periodicamente uma mensagem Solicitação de Ativação de Posição PCAP para a RAN/SRNC 130 (não mostrada na Figura 6). A RAN/SRNC 130 pode então retornar uma mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP contendo medições relacionadas a células para o UE 120 obtidas pela RAN/SRNC 130. O SAS 132 pode então enviar para a RAN/SRNC 130 uma mensagem Resultado Periódico de Posição PCAP contendo uma estimativa de localização obtida a partir dessas medições.

[0070] A modalidade de classe 2 também pode ser usada para suportar posicionamento baseado em U-TDOA

periódico. Nesse caso, a RAN/SRNC 130 pode retornar ao SAS 132 uma mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP contendo informação relacionada ao canal. Para UE 120 após receber uma mensagem Solicitação de Ativação de Posição PCAP na etapa 3 na Figura 6. O SAS 132 pode então configurar as LNUs para obter medições U-TDOA periódicas para o UE 120 e pode retornar os resultados de estimativa de localização periódica para a RAN/SRNC 130 em uma série de mensagens Resultado Periódico de Posição PCAP. Nessa modalidade para U-TDOA, pode não ser necessário para a RAN/SRNC 130 enviar mensagens adicionais às SAS 132, desse modo conservando os recursos de transmissão e processamento e reduzindo retardo.

[0071] A modalidade de classe 2 pode ser estendida para suportar posicionamento baseado em U-TDOA periódico em paralelo com posicionamento OTDOA periódico e/ou A-GPS periódico. Nesse caso, o posicionamento U-TDOA periódico pode ser instigado como descrito acima. Posicionamento A-GPS ou OTDOA periódico pode então ser instigado utilizando a modalidade de procedimento PCAP elementar de classe 2 também descrita acima. O SAS 132 pode obter estimativas de localização periódica para o UE 120 utilizando medições U-TDOA periódicas obtidas pelas LNUs e medições GPS periódicas providas ao SAS 132 nas mensagens Relatório periódico de Posição PCAP Periódico. O SAS 132 pode então retornar cada estimativa de localização para a RAN/SRNC 130 em uma mensagem Resultado Periódico de Posição PCAP.

[0072] Conforme mostrado na Figura 6, cada evento de relatório de localização inclui mensagens para posicionamento, transferência da estimativa de localização a partir da RAN/SRNC 130 para MSC/SGSN 140 (etapa 9i), e transferência da estimativa de localização a partir do

MSC/SGSN 140 para o cliente LCS 170 (etapa 10i). As mensagens para posicionamento 1, para o primeiro evento de relatório de localização, incluem as etapas 3 a 8a, e as mensagens para posicionamento i para cada evento de relatório de localização subsequente incluem etapas 6i a 8i. Após todos os eventos de relatório de localização serem concluídos, um fluxo de mensagem (o qual pode incluir as etapas 12 e 13 do fluxo de mensagem 400 na Figura 4) é realizado para terminar o relatório de localização periódico para o cliente LCS 170 (etapa 11).

[0073] O UE 120 pode em algum ponto solicitar novos dados de assistência ou dados de assistência atualizados na etapa 6i, em vez de ou além de enviar medições de localização para a RAN/SRNC 130. Esse pode ser o caso, por exemplo, se o número de informes inicialmente solicitados (por exemplo, na etapa 5) for grande e o método de posicionamento solicitado for A-GPS. Em uma modalidade, a solicitação para dados de assistência adicional pode ser transferida a partir da RAN/SRNC 130 para o SAS 132 dentro de uma mensagem Solicitação Periódica de Posição PCAP ou de uma mensagem Relatório periódico de Posição PCAP (não mostrada na Figura 6) enviada na etapa 7i e os dados de assistência solicitados podem ser retornados pelo SAS 132 para a RAN/SRNC 130 quer seja em uma mensagem Resposta Periódica de Posição PCAP ou uma mensagem Resultado Periódico de Posição PCAP (não mostrado na Figura 6) enviada na etapa 8i. A RAN/SRNC 130 pode então transferir os dados de assistência para o UE 120 quer seja em uma mensagem Controle de Medição RRC ou uma mensagem Entrega de Dados de Assistência RRC (não mostrada na Figura 6). Essa modalidade evita a necessidade do SAS 132 e da RAN/SRNC 130 reiniciar o suporte de posicionamento A-GPS. Em outra modalidade, após receber a solicitação para dados de

assistência adicional na etapa 6i, a RAN/SRNC 130 pode transferir essa solicitação para o SAS 132 em uma mensagem Resposta de Ativação de Posição PCAP (não mostrada na Figura 6). O SAS 132 então prepara os novos dados de assistência solicitados e envia os mesmos em conjunto possivelmente com nova informação de localização periódica em uma nova mensagem Solicitação de Ativação de Posição PCAP para a RAN/SRNC 130 (não mostrada na Figura 6), a qual inicia uma nova transação. A RAN/SRNC 130 então envia uma mensagem Controle de Medição RRC para o UE 120 indicando que a medição previamente instigada (na etapa 5) é agora modificada com novos dados de assistência (e possivelmente novas instruções de relatório). Essa modalidade tem o efeito de reiniciar o suporte de posicionamento A-GPS no SAS 132 e RAN/SRNC 130 e possivelmente na mudança das instruções de relatório periódico no UE 120.

[0074] Em outra modalidade, a RAN/SRNC 130 pode invocar um Procedimento de Troca de Informação PCAP conforme definido em 3GPP TS 25.453 para solicitar dados de assistência a partir do SAS 132, o qual é atualmente usado apenas para o modo RNC central. Nessa modalidade, a RAN/SRNC 130 pode solicitar dados de assistência a partir do SAS 132 mediante cópia das etapas 3, 4 e 5 na Figura 5 (não mostradas na Figura 6). Ao usar esse procedimento também no modo SAS central, o SAS 132 tem conhecimento de que esse procedimento pertence ao evento de posicionamento para o UE 120, por exemplo, mediante uso de um parâmetro de ID de sessão que relaciona todas as mensagens PCAP ao mesmo evento de posicionamento, ou mediante uso da conexão de sinalização existente alocada para esse evento de posicionamento específico do UE 120.

[0075] Em todo caso, após receber os dados de assistência, o UE 120 continua a informar medições em uma

mensagem Relatório de Medição RRC para a RAN/SRNC 130, a qual por sua vez continua o par de mensagens de Solicitação Periódica de Posição PCAP e de Resposta Periódica de Posição PCAP, ou alternativamente, as mensagens de Relatório periódico de Posição PCAP e de Resultado Periódico de Posição PCAP conforme descrito acima. A solicitação para novos dados de assistência pelo UE 120 na etapa 6i e sua provisão através de uma das modalidades descritas acima também pode ocorrer mais do que uma vez no fluxo de mensagem 600.

[0076] Certas condições de exceção podem surgir ocasionalmente durante o fluxo de mensagem 600 na Figura 6 que exigem alguma ação adicional. Se o UE 120 muda a célula servidora, mas permanece dentro da cobertura da RAN/SRNC 130, a RAN/SRNC 130 pode notificar o SAS 132 da nova célula mediante envio para o SAS 132 de uma mensagem Modificação de Parâmetro de Posição PCAP contendo a identidade da nova célula. Essa mensagem pode ser idêntica àquela atualmente permitida (por exemplo, em 3GPP TS 25.305) para mudança de célula intra-RNC com posicionamento imediato no modo SAS central. RAN/SRNC 130 também pode enviar uma mensagem Posição de Parâmetro de Posição PCAP para o SAS 132 se houver uma mudança de estado RRC durante um procedimento de medição RRC em andamento. No caso de algumas outras condições de exceção, tal como hard handover para outra RNC, o UE 120 e/ou RAN/SRNC 130 podem abortar o procedimento de localização periódica e o MSC/SGSN 140 pode reiniciar o procedimento (por exemplo, mediante sinalização para uma nova RAN/SRNC).

[0077] Os fluxos de mensagem de relatório de localização periódico baseada em RAN nas Figuras 4, 5 e 6, com algumas pequenas mudanças descritas abaixo, podem ser usados para uma MT-LR para relatório de localização

periódico (Figura 2A) e para uma NI-LR para relatório de localização periódico (Figura 2B), por exemplo, se o UE 120 ou o MSG/SGSN 140 não puder suportar ou não concordar em suportar o procedimento de localização periódica por intermédio das solicitações MO-LR que as Figuras 4, 5 e 6 atualmente mostram ou supõem. O relatório de localização periódico baseado em RAN pode ser usado se o assinante UE não rejeitar a solicitação de localização no caso de uma MT-LR onde notificação e verificação de privacidade são usadas na etapa 5 da Figura 2A. As mudanças nos fluxos de mensagem nas Figuras 4, 5 e 6 são como a seguir.

[0078] Na Figura 4, as etapas 1 a 4 são removidas. Em vez disso, o MSC/SGSN 140 realiza paging e autenticação (por exemplo, como descrito para a etapa 5 na Figura 2A) se o UE 120 tiver retornado ao modo de inatividade. Contudo, não deve haver notificação e verificação de privacidade (mostradas na etapa 5 na Figura 2A) uma vez que isso teria sido feito anteriormente como parte do fluxo de mensagem 200 na Figura 2A ou (se necessário) fluxo de mensagem 210 na Figura 2B. Se o UE 120 não está no modo de inatividade, então nenhum paging e autenticação são necessários. A etapa 12 também é removida, mas a etapa 13 permanece válida.

[0079] Nas Figuras 5 e 6, a etapa 1 deve incluir agora apenas paging e autenticação, se o UE 120 estiver no modo inativo, conforme descrito acima para as mudanças para a Figura 4. A etapa 11 agora corresponde exatamente à etapa 13 (e não ambas as etapas 12 e 13) na Figura 4.

[0080] Para o fluxo de mensagem 400 mostrado na Figura 4, uma transação MO-LR relativamente longa pode ocorrer a partir da etapa 4 à etapa 12. Durante esse tempo, o UE 120 pode não ter conhecimento do sucesso ou falha de

cada transferência de localização, e é informado dos resultados do relatório de localização periódico após conclusão do relatório. Contudo, a transação MO-LR aberta pode ser útil para manter a conexão CM e MM/GMM com o UE 120 e para impedir que o UE 120 retorne para o modo inativo. Pode ser desejável manter o UE 120 informado do andamento do relatório de localização periódico utilizando serviços de atualização LCS.

[0081] A Figura 7 mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 700 para relatório de localização periódico baseada em RAN com notificação. O fluxo de mensagem 700 também pode ser usado para a etapa 10 dos fluxos de mensagem 200, 210 e 300 nas Figuras 2A, 2B e 3, respectivamente. As etapas 1 a 4 do fluxo de mensagem 700 são as mesmas que as etapas 1 a 4 do fluxo de mensagem 400 na Figura 4. O UE 120 envia par ao MSC/SGSN 140 uma mensagem Invocar Serviços de Localização MO-LR LCS para invocar localização periódica (etapa 4). O MSC/SGSN 140 envia uma mensagem Retornar Resultado MO-LR LCS para o UE 120 para confirmar a invocação (etapa 5) desse modo proporcionando retorno imediato para o UE 120 de que a solicitação MO-LR será suportada. O MSC/SGSN 140 também envia para a RAN 130 uma mensagem Solicitação de Localização que contém a informação de localização periódica e a QoS de LCS (etapa 6).

[0082] Um fluxo de mensagem é então realizado para obter a primeira estimativa de localização para o UE 120 e para transferir a estimativa de localização para o cliente LCS 170 (etapa 7a). A etapa 7a pode incluir as etapas 6a a 11a do fluxo de mensagem 400 na Figura 4, etapas 3 a 10a do fluxo de mensagem 500 na Figura 5, ou etapas 3 a 10s do fluxo de mensagem 600 na Figura 6. O MSC/SGSN 140 envia então uma mensagem Invocar Atualização

de Localização LCS para o UE 120 para indicar que a primeira estimativa de localização foi transferida de forma bem-sucedida para o cliente LCS 170 (etapa 8a). Essa mensagem também pode servir para notificar o UE 120 de que uma segunda estimativa de localização será transferida no próximo evento de relatório de localização, por exemplo, após o próximo intervalo periódico. O UE 120 envia uma mensagem Resultado de Retorno de Atualização de Localização LCS, para o MSC/SGSN 140, para confirmar o recebimento da notificação (etapa 9a). Essa mensagem pode incluir uma recusa do próximo relatório de localização se o UE 120 desejar cancelar o procedimento de localização periódica nesse momento.

[0083] Para cada evento de relatório de localização subsequente  $i$ , para  $i = b...n$ , um fluxo de mensagem é realizado para obter e transferir uma estimativa de localização para o UE 120 para o cliente LCS 170 (etapa 7i), uma mensagem Invocar Atualização de Localização LCS é enviada pelo MSC/SGSN 140 para notificar o UE 120 dos resultados da transferência de localização (etapa 8i), e uma mensagem Retornar Resultado de Atualização de Localização LCS é enviado pelo UE 120 para confirmar a notificação (etapa 9i). Após todos os eventos de relatório de localização serem concluídos, o MSC/SGSN 140 pode estimular a liberação das conexões CM, MM ou GMM, e RR/RRC para o UE 120 (etapa 10).

[0084] Em outra modalidade, a mensagem Retornar Resultado de MO-LR LCS não é enviada na etapa 5 na Figura 7 e é em vez disso enviada após a etapa 9n, similar ao fluxo de mensagem 400 na Figura 4. Nesse caso, o envio das mensagens Invocar Atualização de Localização LCS a partir do MSC/SGSN 140 para o UE 120 nas etapas 8a...8n na Figura 7 prover retorno ao UE 120 de que a solicitação MO-

LR será suportada assim como o resultado de cada transferência de localização para o UE 120.

[0085] Em uma modalidade alternativa, a mensagem Invocar Atualização de Localização LCS em cada etapa 8i e a mensagem Retornar Resultado de Atualização de Localização LCS em cada etapa 9i são substituídas por uma mensagem Invocar Notificação LCS e uma mensagem Retornar Resultado de Notificação LCS, respectivamente, as quais são mensagens 3GPP existentes definidas em 3GPP TS 24.080. O uso de mensagens 3GPP existentes pode reduzir os impactos de implementação para MSC/SGSN 140 e UE 120.

[0086] Em ainda outra modalidade, cada par de mensagem Invocar Atualização de Localização LCS e mensagem Retornar Resultado de Atualização de Localização LCS ou um par de mensagens Invocar Notificação LCS e mensagem Retornar Resultado de Notificação LCS é permutado antes de cada evento de relatório de localização (não mostrado na Figura 7) em vez de após o evento (conforme mostrado na Figura 7). Para essa modalidade, a mensagem Invocar Atualização de Localização LCS ou a mensagem Invocar Notificação LCS informa o UE 120 de que uma estimativa de localização será obtida e transferida para o cliente LCS 170 no evento de relatório de localização seguinte. O usuário UE pode então ter uma oportunidade de negar a transferência ou cancelar o relatório de localização periódico. A mensagem também pode informar o UE 120 sobre os resultados da transferência anterior (por exemplo, se a transferência foi bem-sucedida ou mal-sucedida, se nenhuma estimativa de localização foi obtida). Em ainda outra modalidade, um par de mensagem Invocar Atualização de Localização LCS e mensagem Retornar Resultado de Atualização de Localização LCS ou um par de mensagem Invocar Notificação LCS e mensagem Retornar Resultado de

Notificação LCS é enviado antes de cada evento de relatório de localização, e um par final dessas mensagens é enviado após o último evento de relatório de localização. O par de mensagens antes de cada evento de relatório de localização transporta para o UE 120 o resultado da transferência de localização anterior (se houver), permite que o UE 120 negue a transferência ou cancele o procedimento, e informa o UE 120 sobre a próxima transferência. O par de mensagens após o último evento de relatório de localização informa o UE 120 sobre o término do relatório de localização periódico e os resultados das transferências de localização.

[0087] Pode ser desejável para o UE 120 realizar auto-localização periódica para periodicamente determinar sua própria localização para seu próprio uso ou em benefício de alguma aplicativo externa (por exemplo, acessada por intermédio da Internet) com a qual o UE 120 está em comunicação. Se o UE 120 suporta o modo baseado em UE, então o UE 120 pode derivar estimativas de localização dele próprio sempre que necessário, possivelmente sem qualquer sinalização com a RAN 130. Contudo, se o UE 120 apenas suporta o modo assistido por UE ou não tem capacidade de posicionamento, então se incorreria em overhead para periodicamente estabelecer e desconectar cada transação de localização na RAN 130 para cada solicitação MO-LR para auto-localização se cada solicitação estimular apenas uma solicitação de localização imediata. Esse overhead pode ser reduzido ou evitado mediante uso das capacidades LCS periódicas da RAN 130 para auto-localização periódica.

[0088] A Figura 8 mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 800 para auto-localização periódica de MO-LR baseada em RAN. Auto-localização periódica pode ser

vista como um caso especial de relatório de localização periódico onde o cliente LCS é o UE 120 em vez do cliente LCS externo 170.

[0089] As etapas 1 a 3 do fluxo de mensagem 800 são idênticas às etapas 1 a 3 do fluxo de mensagem 400 na Figura 4. O UE 120 então envia para o MSC/SGSN 140 uma mensagem Invocar Serviços de Localização MO-LR LCS para solicitar auto-localização periódica (etapa 4). Essa mensagem contém informação pertinente tal como, por exemplo, informação de localização periódica (por exemplo, um tempo de início, um intervalo de relatório, e um entre um tempo de parada, uma duração de relatório, ou um número predeterminado de informes), a QoS de LCS, e assim por diante. A mensagem também indica que estimativas de localização periódica devem ser enviadas para o UE 120. O MSC/SGSN 140 verifica se o UE 120 está autorizado para serviço de localização solicitada com base no perfil de subscrição para o UE (também etapa 4). Se a solicitação de localização está autorizada, então o MSC/SGSN 140 envia uma mensagem Retornar Resultado de MO-LR LCS para o UE 120 para indicar aceitação da solicitação de auto-localização periódica (etapa 5). O MSC/SGSN 140 também envia para a RAN 130 uma mensagem Solicitação de Localização que contém a solicitação de auto-localização periódica, a informação de localização periódica, as capacidades de UE, e a QoS de LCS (etapa 6).

[0090] Um fluxo de mensagem é então realizado para obter a primeira estimativa de localização para o UE 120 (etapa 7a). A etapa 7a pode incluir as etapas 3 a 8a do fluxo de mensagem 500 na Figura 5 ou etapas 3 a 8a do fluxo de mensagem 600 na Figura 6. A RAN 130 recebe uma estimativa de localização para o UE 120 a partir do fluxo de mensagem na etapa 7a e envia para o MCS/SGSN 140 uma

mensagem Relatório de localização que contém essa estimativa de localização e outra informação relevante (etapa 8a). O MSC/SGSN 140 então envia ao UE 120 uma mensagem de Atualização de Localização LCS contendo uma primeira estimativa de localização e informação relevante (etapa 9a). O UE 120 retorna uma mensagem Confirmação de Atualização de Localização LCS que confirma o recebimento da primeira estimativa de localização (etapa 10a). Essa mensagem também pode incluir uma indicação para cancelar a auto-localização periódica se isso for desejado pelo UE 120. Para cada evento de auto-localização subsequente  $i$ , para  $i = b \dots n$ , um fluxo de mensagem é realizado para obter uma estimativa de localização para o UE 120 (etapa 7i) e para enviar a estimativa de localização para o MSC/SGSN 140 (etapa 8i). O MSC/SGSN 140 então retorna a estimativa de localização ao UE 120 (etapas 9i e 10i). Após todos os eventos de relatório de localização serem concluídos, o MSC/SGSN 140 pode estimular a liberação das conexões CM, MM ou GMM, e RR/RRC para o UE 120.

[0091] Em outra modalidade, a mensagem Retornar Resultado MO-LR LCS não é enviada na etapa 5 na Figura 8 e é enviada em vez disso após a etapa 10n, similar ao fluxo de mensagem 400 na Figura 4. Em outra modalidade, a mensagem Atualizar Localização LCS em cada etapa 9i, e a Confirmação de Atualização de Localização LCS em cada etapa 10i, são substituídas pela mensagem Invocar Notificação LCS e a mensagem Retornar Resultado de Notificação LCS, respectivamente, as quais são mensagens 3GPP existentes. Outra vez, o uso das mensagens 3GPP existentes pode reduzir os impactos de implementação para MSC/SGSN 140 e o UE 120.

[0092] O relatório de localização periódico baseado em RAN também pode ser usado para estações móveis (MS) se comunicando com uma GERAN. Um procedimento de

relatório de localização periódico no modo pacote pode ser usado para uma solicitação de localização periódica recebida pela 2G-SGSN 140a na Figura 1B. Um procedimento de relatório de localização periódico do modo circuito pode ser usado para uma solicitação de localização periódica recebida pelo 2G-MSC 140b. Para relatório de localização periódico de GERAN em um modo de circuito, uma MS pode operar em um modo dedicado e pode ser atribuído um canal de sinalização (por exemplo, um SDCCH) para a duração inteira do relatório de localização periódico uma vez que um subsistema de estação base (BSS) em GSM não tem a capacidade de liberar dinamicamente e posteriormente reatribuir um canal de sinalização dedicado durante os intervalos de localização periódica. Para relatório de localização periódico de GERAN no modo de pacote, a MS pode ser dinamicamente atribuída um canal de sinalização quando necessário para transferir uma mensagem entre a MS e a BSS. Na descrição a seguir, o UE 120 (terminologia UMTS) é referido como uma MS 120 (terminologia GSM). A MS 120 se comunica com uma BSS na GERAN 130a.

[0093] A Figura 9 mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 900 para relatório de localização periódico baseado em RAN para GERAN no modo de pacote. O cliente LCS 170 ou MS 120 pode iniciar uma solicitação para periodicamente enviar estimativas de localização para a MS 120 para cliente LCS 170 (etapa 1). A localização periódica pode ser instigada pelo MT-LR, NI-LR ou MO-LR, por exemplo, como descrito acima para a Figura 2A, 2B ou 3, respectivamente. A solicitação de localização periódica pode ser transferida para a SGSN 140a por intermédio de um o mais GMLCs para um MT-LR originado pelo cliente LCS 170 ou por intermédio do BSS para um MO-LR originado pela MS 120. A solicitação pode incluir informação de localização

periódica identificando a programação ou condições (por exemplo, eventos) para envio de estimativas de localização. A solicitação pode ser combinada mediante entidades participantes, por exemplo, GMLCs 150, SGSN 140a, MS 120, e cliente LCS 170. Entrega de localização periódica posteriormente pode ser iniciada quer seja pelo MO-LR a partir da MS 120 ou pela SGSN 140a, a qual pode realizar paging e autenticação se a MS 120 tiver revertido para o modo inativo.

[0094] A SGSN 140a envia uma mensagem Realizar Solicitação de Localização BSSGP para o BSS atualmente servindo à MS 120 (etapa 2). Essa mensagem contém a solicitação de localização periódica e inclui adicionalmente a informação de localização periódica, QoS, e/ou outra informação pertinente. O BSS recebe a mensagem e reconhece que a solicitação é para localização periódica mais propriamente do que localização imediata. O BSS então envia a solicitação de localização periódica e a informação de localização periódica em uma mensagem Realizar Solicitação de Localização BSSMAP-LE para o SMLC 132 (etapa 3).

[0095] O SMLC 132 recebe a mensagem a partir do BSS, avalia a solicitação de localização periódica, e seleciona um método de posicionamento. Se A-GPS e/ou E-OTD for selecionado, então o SMLC 132 envia para o BSS uma mensagem Informação Orientada para Conexão BSSMAP-LE que contém uma mensagem Comando de Posição MS de BSSLAP, a qual contém adicionalmente uma mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP (etapa 4). A mensagem de Comando de Posição MS de BSSLAP pode carregar uma indicação de que localização periódica está sendo solicitada, e o BSS pode gravar essa informação. A mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP pode conter a informação de localização periódica, um

subconjunto dessa informação, ou um conjunto ou subconjunto convertido dessa informação. A Mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP também pode conter dados de assistência para auxiliar a MS 120 a realizar medições A-GPS e/ou E-OTD, e se o posicionamento baseado em MS for selecionado, para auxiliar a MS 120 a computar uma estimativa de localização. Se os Dados de Assistência não se ajustarem em uma mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP, então o SMLC 132 pode enviar algum ou todos os dados de assistência e outra informação, incluindo informação de localização periódica, para a MS 132 em uma ou mais mensagens de Dados de Assistência RRLP (não mostradas na Figura 9) antes de enviar a mensagem de Solicitação de Posição de Medida RRLP. A MS 120 então confirmaria cada mensagem de Dados de Assistência RRLP com uma mensagem de Confirmação de Dados de Assistência RRLP.

[0096] O BSS envia para a SGSN 140a uma mensagem de Comando de Posição BSSGP contendo a mensagem de Solicitação de Posição de Medida RRLP recebida a partir do SMLC 132 (etapa 5). A SGSN 140a então envia para a MS 120 uma mensagem de Quadro de Informação Não-confirmada (UI) de Controle de Link Lógico (LLC) contendo uma mensagem TOM, a qual carrega a mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP recebida a partir do SMLC 132 (etapa 6). A MS 120 recebe a mensagem a partir da SGSN 140a e reconhece a solicitação de localização periódica com base na informação de localização periódica incluída na mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP (ou em uma mensagem de Dados de Assistência RRLP precedente). Se A-GPS for selecionada, então MS 120 pode adquirir e medir sinais a partir de satélites GPS utilizando dados de assistência (se houver) a partir do recebimento da mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP ou de uma mensagem de Dados de Assistência

Procedente. Se E-OTD for selecionado, então MS 120 pode começar a adquirir e medir os sinais a partir das estações base vizinhas. A MS 120 também pode adquirir e medir os sinais a partir de ambos os satélites GPS e estações base se E-OTD e A-GPS forem ambos selecionados.

[0097] Quando a primeira estimativa de localização programada é oportuna ou quando ocorrer o primeiro conjunto de condições (por exemplo, um evento) para o qual uma estimativa de localização é necessária, MS 120 realiza medições A-GPS e/ou E-OTD. Se o posicionamento baseado em MS foi selecionado, então a MS 120 obtém adicionalmente uma estimativa de localização a partir das medições. A MS 120 então envia as medições ou estimativa de localização em uma mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP para a SGSN 140a (etapa 7a). A mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP é carregada em uma mensagem TOM, a qual por sua vez é carregada em uma mensagem de Quadro LLC UI. O cabeçalho da mensagem TOM inclui um indicador indicando que a mensagem de Resposta de Posição de Medida RRLP não é a última. A mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP também pode carregar uma indicação de que estimativas de localização mais periódicas serão providas mais tarde. A MS 120 pode enviar mais do que uma mensagem de Resposta de Posição de Medida RRLP se as medições ou estimativa de localização não se ajustarem dentro de uma única mensagem (não mostrada na Figura 9).

[0098] A SGSN 140a recebe a mensagem Quadro LLC UI a partir da MS 120 e transfere a mensagem Resposta de Posição de Medição RRLP em uma mensagem de Resposta de Posição BSSGP para a BSS (etapa 8a). O cabeçalho da mensagem Resposta de Posição BSSGP inclui um indicador indicando que essa não é a última mensagem de Resposta de Posição de Medida RRLP. O BSS recebe a mensagem de Resposta

de Posição BSSGP a partir da SGSN 140a e transfere a mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP em uma mensagem Resposta de Posição MS de BSSLAP, a qual é carregada em uma mensagem de Informação Orientada para Conexão BSSMAP-LE, para o SMLC 132 (etapa 9a). O cabeçalho de mensagem Resposta de Posição MS-BSSLAP inclui um indicador indicando que essa não é a última mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP. O BSS tem conhecimento da solicitação de localização periódica (a partir da etapa 2 e possivelmente a partir da etapa 4) e também a partir da aplicação do indicador. O BSS desse modo espera mensagens Resposta de Posição de Medida RRLP a partir da MS 120 e não aborta a localização periódica antes de todas as medições ou estimativas de localização (dentro das mensagens Resposta de Posição de Medida RRLP) terem sido transferidas a partir da MS 120.

[0099] O SMLC 132 computa uma estimativa de localização a partir das medições providas pela MS 120 ou verifica qualquer estimativa de localização provida pela MS. O SMLC 132 envia então a estimativa de localização calculada ou verificada em uma mensagem Realizar Relatório de localização BSSMAP-LE para o BSS (etapa 10a). Essa mensagem informa o BSS de que a localização periódica ainda não acabou e que as estimativas de localização adicional serão providas posteriormente pelo SMLC 132. O BSS recebe a estimativa de localização a partir do SMLC 132 e envia essa estimativa de localização em uma mensagem Realizar Relatório de localização BSSGP para a SGSN 140a (etapa 11a). Essa mensagem informa à SGSN 140a de que a localização periódica não está concluída e que estimativas de localização adicionais serão providas posteriormente. A SGSN 140a então transfere a estimativa de localização para o cliente LCS 170, por exemplo, por intermédio de um GMLC

utilizando as etapas 8a a 11a na Figura 4 ou por intermédio do BSS.

[00100] As etapas 7a a 11a são para um evento de relatório de localização. Essas etapas podem ser repetidas para cada estimativa de localização adicional que é programada ou ativada. Se a MS 120 é incapaz de obter as medições ou uma estimativa de localização porque os dados de assistência disponíveis não mais são válidos, então a MS 120 pode incluir uma solicitação para mais dados de assistência em uma mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP enviada em uma etapa subsequente 7. Essa solicitação de dados pode ser enviada em vez de, ou além das medições ou estimativa de localização. A partir do recebimento dessa solicitação na etapa 9, a SMLC 132 enviaria os dados de assistência solicitados para a MS 120 utilizando uma ou mais mensagens Dados de Assistência RRLP. Em uma modalidade, ambos, SMLC 132 e MS 120 tratam a transferência dos dados de assistência como uma transação RRLP adicional ocorrendo em paralelo com a transação RRLP pendente para localização periódica (por exemplo, iniciada nas etapas 4, 5 e 6). A MS 120 continua a enviar medições periódicas ou estimativas de localização para o SMLC 132 por intermédio de repetição das etapas 7a a 11a. Em outra modalidade, a MS 120 pode terminar a transferência de medições periódicas ou estimativas de localização para o SMLC 132 ao enviar a solicitação de mais dados de assistência. Por exemplo, a MS 120 pode indicar o término de relatório de localização periódico mediante inclusão de uma indicação de erro na mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP carregando a solicitação para mais dados de assistência. Nesse caso, o cabeçalho de mensagem TOM enviado em uma etapa subsequente 7 pode incluir um indicador indicando que essa é a última mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP. Quando o BSS

recebe esse indicador a partir da SGSN 140a em uma etapa subsequente 8, o BSS envia essa última mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP para o SMLC 132 e não espera mais mensagens Resposta de Posição de Medida RRLP a partir da MS 120. O SMLC 132 pode reiniciar a transferência de medições periódicas ou estimativas de localização a partir da MS 120 mediante repetição das etapas 4 a 11. O SMLC 132 pode enviar os dados de assistência solicitados para a MS 120 em uma mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP e/ou uma ou mais mensagens Dados de Assistência RRLP.

[00101] A MS 120 envia as medições finais, ou a estimativa de localização, para localização periódica, para a SGSN 140a (etapa 7n). As medições ou estimativas de localização são enviadas em uma mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP, a qual é carregada em uma mensagem TOM, a qual é carregada adicionalmente em uma mensagem de quadro LLC UI. Essas mensagens são as mesmas que aquelas usadas na etapa 7a, exceto que o cabeçalho de mensagem TOM inclui um indicador indicando que essa é a mensagem final Resposta de Posição de Medida RRLP. A mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP pode conter parâmetros indicando que essas são as últimas medições periódicas, ou a estimativa de localização. As etapas 8n a 11n são similares às etapas 8a a 11a. Contudo, um indicador indicando que a mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP, está sendo enviada, pode ser incluído na mensagem Resposta de Posição BSSGP enviada pela SGSN 140a na etapa 8n e também na mensagem Resposta de Posição de MS BSSLAP enviada pelo BSS na etapa 9n. O SMLC 132 pode enviar uma mensagem Realizar Resposta de Localização BSSMAP-LE na etapa 10n, em vez de uma mensagem Realizar Relatório de localização BSSMAP-LE na etapa 10a, para informar o BSS de que o procedimento de localização periódica terminou. O BSS pode enviar uma

mensagem Realizar Resposta de Localização BSSGP na etapa 11n, em vez de uma mensagem Realizar Relatório de localização BSSGP na etapa 11a para informar à SGSN 140a de que o procedimento de localização periódica terminou. O BSS não espera nenhuma outra mensagem de Resposta de Posição de Medida RRLP a partir da MS 120 a menos que um novo procedimento de posicionamento seja instigado pelo SMLC 132. O SMLC 132 pode estimular mais relatório de localização periódico mediante repetição das etapas 4 a 9n. A SGSN 140a pode continuar o relatório de localização periódico mediante repetição das etapas 2 a 11n. Caso contrário, a SGSN 140a pode indicar para o cliente LCS 170 que o relatório de localização periódico está agora concluído.

[00102] Certas condições de exceção podem surgir durante o fluxo de mensagem 900 na Figura 9 que requerem ação adicional. Se a MS 120 muda a célula servidora, mas permanece dentro da cobertura do mesmo BSS, então o BSS pode notificar o SMLC 132 sobre a nova célula mediante envio para o SMLC de uma mensagem Realizar Informação de Localização BSSMAP-LE contendo a identidade da nova célula. Para algumas outras condições de exceção, tal como uma mudança de célula para um novo BSS, atualização de área de roteamento GPRS intra-SGSN, ou realocação P-TMSI, a MS 120 e/ou o BSS pode abortar o procedimento de localização periódica, e a SGSN 140a pode reiniciar o procedimento, por exemplo, mediante sinalização para o novo BSS.

[00103] A Figura 10 mostra uma modalidade de um fluxo de mensagem 1000 para o relatório de localização periódico baseado em RAN para a GERAN no modo de circuito. O fluxo de mensagem 100 para o modo de circuito é similar ao fluxo de mensagem 900 para o modo de pacote. As

diferenças são que a SGSN 140a é substituída pelo 2G-MSC 140b, as mensagens BSSGP entre a SGSN 140a e o BSS são substituídas pelas mensagens BSSMAP correspondentes, e a transferência das mensagens RRLP entre o BSS e a MS 120 é mais direta.

[00104] O cliente LCS 170 ou MS 120 pode iniciar uma solicitação para enviar periodicamente estimativas de localização para a MS 120 para o cliente LCS 170 (etapa 1). A solicitação pode ser transferida para o 2G-MSC 140b por intermédio de um ou mais GMLCs ou por intermédio do BSS. A solicitação pode incluir informação de localização periódica e pode ser combinada pelas entidades participantes, por exemplo, GMLCs 150, 2G-MSC 140b, MS 120, e cliente LCS 170. A entrega de localização periódica pode posteriormente ser iniciada quer seja por um MO-LR a partir da MS 120 ou por 2G-MSC 14b, o qual pode realizar paging e autenticação se a MS 120 tiver revertido para o modo inativo.

[00105] 2G-MSC 140b envia uma mensagem Realizar Solicitação de Localização BSSMAP para o BSS atualmente servindo a MS 120 (etapa 2). Essa mensagem contém a solicitação de localização periódica e inclui ainda a informação de localização periódica, QoS, e outra informação relevante. O BSS envia à solicitação de localização periódica nenhuma mensagem Realizar Solicitação de Localização BSSMAP-LE para o SMLC 132 (etapa 3). O SMLC 132 recebe a mensagem, avalia a solicitação de localização periódica, e seleciona um método de posicionamento. Se A-GPS e/ou E-OTD for selecionado, então o SMLC 132 envia para o BSS uma mensagem de Informação Orientada Conexão de BSSMAP-LE que contém uma mensagem Comando de Posição de BSSLAP MS, a qual contém ainda uma mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP (etapa 4).

[00106] O BSS envia para a MS 120 uma mensagem Informação de Aplicativo RR contendo a mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP recebida a partir do SMLC 132 (etapa 5). A MS 120 recebe a mensagem a partir do BSS e reconhece a solicitação de localização periódica com base na informação de localização periódica incluída na mensagem Solicitação de Posição de Medida RRLP (ou em uma mensagem de Dados de Assistência RRLP precedente). A MS 120 pode adquirir e medir os sinais a partir de satélites GPS (para A-GPS) e/ou estações base vizinhas (para E-OTD).

[00107] Quando a primeira estimativa de localização programada for oportuna ou quando ocorre o primeiro conjunto de condições (por exemplo, um evento) para o qual uma estimativa de localização é necessária, a MS 120 realiza medições A-GPS e/ou E-OTD e obtém adicionalmente uma estimativa de localização se o posicionamento baseado em MS foi selecionado. A MS 120 então envia as medições ou estimativa de localização em uma mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP, a qual é carregada em uma mensagem Informação de Aplicativo RR, para o BSS (etapa 6a). O cabeçalho da mensagem Informação de Aplicativo RR inclui um indicador indicando que essa não é a última mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP. A mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP também pode carregar uma indicação de que mais estimativas de localização periódica serão providas posteriormente.

[00108] O BSS recebe a mensagem Informação de Aplicativo RR a partir da MS 120 e transfere a mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP em uma mensagem Resposta de Posição BSSLAP MS, a qual é carregada em uma mensagem Informação Orientada para Conexão BSSMAP-LE, para o SMLP 132 (etapa 7a). O cabeçalho da mensagem Resposta de Posição BSSLAP MS inclui um indicador indicando que essa não é a

última mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP. O SMLC 132 computa uma estimativa de localização a partir das medições providas pela MS 120 ou verifica qualquer estimativa de localização provida pela MS. O SMLC 132 então envia a estimativa de localização calculada ou verificada em uma mensagem Realizar Relatório de localização BSSMAP-LE para o BSS (etapa 8a). O BSS recebe a estimativa de localização a partir do SMLC 132 e envia essa estimativa de localização em uma mensagem Realizar Relatório de localização BSSMAP para 2G-MSC 140b (etapa 9a). 2G-MSC 140b então transfere a estimativa de localização para cliente LCS 170, por exemplo, por intermédio de um GMLC ou o BSS.

[00109] As etapas 6a a 9a são para um evento de relatório de localização. Essas etapas podem ser repetidas para cada estimativa de localização adicional que é programada ou ativada. A MS 120 pode obter mais dados de assistência mediante envio de uma solicitação em uma mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP em uma etapa subsequente 6. O SMLC 132 e a MS 120 tratam a transferência dos dados de assistência como uma translação RRLP adicional ocorrendo em paralelo com a transação RRLP pendente para localização periódica. Alternativamente, a MS 120 pode terminar a transferência de medições periódicas ou estimativas de localização, por exemplo, mediante inclusão de um indicador no cabeçalho de mensagem Informação de Aplicativo RR para indicar que essa é a última mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP. O SMLC 132 pode então reiniciar a transferência das medições periódicas ou estimativas de localização a partir da MS 120 mediante repetição das etapas 4 a 9.

[00110] A MS 120 envia as medições finais ou a estimativa de localização para a localização periódica ao BSS (etapa 6n). As medições ou estimativa de localização

são enviadas em uma mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP, a qual é carregada em uma mensagem Informação de Aplicativo RR. Essas mensagens são idênticas àquelas usadas na etapa 6a, exceto que o cabeçalho da mensagem Informação de Aplicativo RR inclui um indicador indicando que essa é a mensagem final de Resposta de Posição de Medida RRLP. A mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP pode conter parâmetros indicando que essa é a última estimativa de localização ou medições periódicas. As etapas 7n a 9n são similares às etapas 7a a 9a. Contudo, a mensagem Resposta de Posição BSSLAP MS enviada pelo BSS na etapa 7n inclui um indicador indicando que a mensagem Resposta de Posição de Medida RRLP final está sendo enviada. O SMLC 132 pode enviar uma mensagem Realizar Resposta de Localização BSSMAP-LE na etapa 8n e o BSS pode enviar uma mensagem Resposta de Localização BSSMAP na etapa 9n para indicar que o procedimento de localização periódica terminou. O SMLC 132 pode estimular mais relatório de localização periódico mediante repetição das etapas 4 a 7n. 2G-MS 140b pode continuar o relatório de localização periódico mediante repetição das etapas 2 a 9n. Caso contrário, 2G-MS 140b pode indicar ao cliente LCS 170 que o relatório de localização periódico está agora concluído.

[00111] Certas condições de exceção podem surgir durante o fluxo de mensagem 1000 na etapa 10 que requer ação adicional. Se a MS 120 muda a célula servidora, mas permanece dentro da cobertura do mesmo BSS ou se algum outro procedimento de gerenciamento RR for conduzido entre o BSS e a MS 120 que ainda deixa um link de sinalização de rádio do modo circuito entre o BSS e a MS 120, então a MS 120 pode abortar o posicionamento, e o SMLC 132 pode reiniciar o posicionamento na MS 120 para posicionamento de imediato ou posicionamento periódico. Alternativamente, o

BSS pode informar o SMLC 132 de qualquer mudança de célula (por exemplo, mediante envio de uma mensagem Realizar Informação de Localização BSSMAP-LE), e a MS 120, o BSS, e o SMLC 132, podem continuar o posicionamento periódico. Para algumas outras condições de exceção, tal como handover para um novo BSS, a MS 120 e/ou o BSS pode abortar o procedimento de localização periódica, e 2G-MSC 140b pode reiniciar o procedimento, por exemplo, mediante sinalização para o novo BSS.

[00112] Muitas das mensagens nas Figuras 9 e 10 são descritas em 3GPP TS 43.059 e usadas para localização de uma ativação de uma MS. Essas mensagens podem ser usadas para localização periódica sempre que possível para simplificar a implementação de localização periódica. Outras mensagens também podem ser usadas para as Figuras 9 e 10.

[00113] As Figuras 4 a 10 mostram fluxos de mensagem exemplares que podem ser usados para relatório de localização periódico baseado em RAN. Os fluxos de mensagem nas Figuras 4 a 7, 9 e 10 podem ser usados como parte dos procedimentos periódicos MT-LR e MO-LR mostrados nas Figuras 2A e 3, respectivamente, após uma solicitação de localização periódica ter sido autorizada. Esses fluxos de mensagem também podem ser usados como procedimentos independentes e, portanto, não são restritos a constituir parte dos procedimentos periódicos de MT-LR e MO-LR. Outros fluxos de mensagem para relatório de localização periódico baseada em RAN também podem ser implementados para uso com os procedimentos periódicos MT-LR e MO-LR.

[00114] O UE 120 pode inicialmente se comunicar com uma RAN (por exemplo, uma GERAN) que não tem capacidades LCS periódica e não suporta os fluxos de mensagem nas Figuras 4 a 10. O relatório de localização

periódico pode ser então obtido de outras maneiras, por exemplo, com o UE 120 ou uma entidade de rede (por exemplo, GMLC 150) iniciando periodicamente um fluxo de mensagem para obter e transferir uma única estimativa de localização para o UE 120 para o cliente LCS 170. Se o UE 120 subsequentemente se desloca dentro da cobertura de uma RAN (por exemplo, UTRAN) que tem capacidades LCS periódicas, então o UE 120 pode comutar para a nova RAN, e as capacidades LCS periódicas dessa nova RAN podem ser utilizadas para prover eficientemente relatório de localização periódico.

[00115] Para simplicidade, a descrição acima para relatório de localização periódico baseado em RAN supõe um desdobramento com um GMLC (por exemplo, conforme mostrado na Figura 1A) e posicionamento sendo realizado para cada estimativa de localização. O relatório de localização periódico baseado em RAN também pode ser usado para o desdobramento com múltiplos GMLCs (por exemplo, como mostrado na Figura 1B). Eficiência aperfeiçoada pode ser conseguida mediante emprego (1) curto-circuito GMLC para o desdobramento com múltiplos GMLCs e (2) curto-circuito MO-LR para desdobramentos com um ou mais GMLCs. Curto-circuito GMLC se refere a troca de mensagens diretamente entre R-GMLC 150c e MSC/SGSN 140 na Figura 1B, desse modo ignorando ou curto-circuitando V-GMLC 150a e H-GMLC 150b. Curto-circuito de MO-LR se refere ao desvio do posicionamento para cada evento de relatório de localização se uma estimativa de localização adequada estiver disponível para o UE 120 e o uso de curto-circuito de MO-LR é permitido. Curto-circuito de GMLC, curto-circuito de MO-LR, ou ambos os tipos de curto-circuito podem ser usados para economizar recursos de sistema e para prover uma resposta mais rápida para uma transferência de localização para cliente LCS 170.

Qualquer um entre curto-circuito MO-LR ou relatório periódico baseado em RAN pode ser usado para posicionamento baseado em UE. Contudo, se o UE não suportar curto-circuito de MO-LR ou o cliente LCS ou qualquer uma das PLMNs envolvidas negar o uso de curto-circuito de MO-LR, então somente posicionamento periódico baseado em RAN pode ser adequado para posicionamento baseado em UE. Inversamente, se a RAN (por exemplo, GERAN) não suportar relatório periódico baseado em RAN, então apenas curto-circuito MO-LR pode ser adequado (se permitido e suportado). Para posicionamento assistido por UE ou posicionamento baseado em rede (por exemplo, para um UE que não suporta posicionamento assistido por UE), curto-circuito de MO-LR não é usado e apenas posicionamento baseado em RAN pode ser adequado. Portanto, curto-circuito de MO-LR e relatório periódico baseado em RAN podem ser aplicáveis sob circunstâncias diferentes.

[00116] O uso de curto-circuito de MO-LR pode ser controlado por várias razões tais como, por exemplo, lidar com uma ausência de confiança seja na exatidão e confiabilidade do UE ou da integridade do UE (por exemplo, imitação), para problemas de cobrança e subscrição, e assim por diante. Por exemplo, o uso de curto-circuito de MO-LR pode ser permitido se o UE 120 for de confiança para prover estimativas de localização diretamente ao MSC/SGSN 140 sem verificação pela RAN 130. O uso de curto-circuito de GLMC também pode ser controlado por razões relacionadas à cobrança, subscrição, e assim por diante.

[00117] Em uma modalidade, uma entidade (por exemplo, UE 120, MSC/SGSN 140, ou R-GMLC 150c) pode solicitar permissão para utilizar curto-circuito de GMLC e/ou curto-circuito de MO-LR para eventos subsequentes de relatório de localização. Qualquer outra entidade (por

exemplo, MSC/SGSN 140, V-GMLC 150a, H-GMLC 150b, R-GMLC 150c, UE 120 e cliente LCS 170) pode aceitar ou rejeitar a solicitação para cada tipo de curto-circuito. Em outra modalidade, uma entidade (por exemplo, UE 120, MSC/SGSN 140, ou R-GMLC 150c) pode indicar uma vontade ou uma capacidade de suportar curto-circuito de GMLC e/ou curto-circuito de MO-LR sem solicitar especificamente o uso desses curtos-circuitos. Qualquer entidade entre V-GMLC 150a, H-GMLC 150b, R-GMLC 150c, UE 120 e cliente LCS 170 pode então aceitar ou rejeitar a vontade ou capacidade de suportar cada tipo de curto-circuito. Uma entidade (por exemplo, H-GMLC 152) pode decidir se usa cada tipo de curto-circuito se todas as entidades indicarem a vontade e a capacidade para aquele curto-circuito. Para todas as modalidades, a solicitação para utilizar curto-circuito de GMLC e a solicitação para utilizar curto-circuito de MO-LR podem ser tratadas como solicitações independentes. Além disso, qualquer acordo sobre o uso de curto-circuito de GMLC e/ou curto-circuito de MO-LR pode ser aplicável a todas as PLMNs na lista enviada pelo MSC/SGSN 140 ao UE 120.

[00118] Em ainda outra modalidade, qualquer entidade entre UE 120, MSC/SGSN 140, V-GMLC 150a, H-GMLC 150b e R-GMLC 150c pode decidir de forma autônoma se utiliza ou não curto-circuito de GMLC e se utiliza ou não curto-circuito e MO-LR.

[00119] Para fluxo de mensagem de MT-LR 200 na Figura 2A, R-GMLC 150c pode enviar uma mensagem Solicitação de Serviço LCS para H-GMLC 150b, que pode enviar uma mensagem Solicitação de Serviço LCS para V-GMLC 150a, o qual pode enviar uma mensagem Prover Localização de Assinante para MSC/SGSN 140 para solicitar relatório de localização periódico. A Mensagem enviada por cada entidade

pode conter (1) o endereço de R-GMLC 150c, se curto-circuito de GMC for preferido, e (2) uma indicação em relação a se curto-circuito de MO-LR é permitido ou preferido. Em uma modalidade, R-GMLC 150c, H-GMLC 150b, V-GMLC 150a e MSC/SGSN 140 podem individualmente aceitar ou rejeitar o uso de curto-circuito de GMLC e cada um pode aceitar ou rejeitar o uso de curto-circuito MO-LR.

[00120] Para fluxo de mensagem MO-LR 300 na Figura 3, UE 120 pode incluir (1) uma solicitação para utilizar curto-circuito de GMLC e/ou (2) uma solicitação para utilizar curto-circuito de MO-LR (por exemplo, se UE 120 suportar o modo baseado em UE) na mensagem Invocar Serviços de Localização LCS MO-LR enviada para MSC/SGSN 140 na etapa 4 do fluxo de mensagem 300. Em outra modalidade, MSC/SGSN 140 pode decidir ela própria uma ou ambas as solicitações sem uma indicação a partir do UE 120. Em qualquer caso, a solicitação (solicitações) de curto-circuito pode ser enviada para V-GMLC 150a, então para H-GMLC 150b, então para R-GMLC 150c, e então para cliente LCS 170. Cliente LCS 170 envia uma resposta para a solicitação (solicitações) de UE para R-GMLC 150c, que envia sua resposta para H-GMLC 150b, que envia sua resposta para V-GMLC 150a, que envia sua resposta para MSC/SGSN 140. A resposta enviada por cada entidade incorpora a resposta recebida a partir da entidade precedente (se houver) e indica aceitação ou rejeição da solicitação de localização periódica e aceitação ou rejeição de cada solicitação de curto-circuito (se enviada).

[00121] Para ambos, fluxo de mensagem MT-LR 200, e fluxo de mensagem MO-LR 300, MSC/SGSN 140 pode receber a seguinte informação (além da informação relacionada acima):

1. Uma indicação de curto-circuito de MO-LR que

indica se o UE 120 tem permissão ou supostamente deve prover estimativas de localização diretamente ao MSC/SGSN 140 sem verificação em RAN 130,

2. Uma indicação de curto-circuito de GMLC que indica se as estimativas de localização podem, ou se serão enviadas diretamente para R-GMLC 150c,
3. Um endereço de H-GMLC 150b a ser usado para enviar informação de localização para H-GMLC 150b, por exemplo, se curto-circuito de GMLC não é solicitado ou é rejeitado, e
4. Um endereço de R-GMLC 150c a ser usado para enviar informação de localização diretamente a partir do MSC/SGSN 140 para R-GMLC 150c, por exemplo, se curto-circuito de GMLC for aceito.

[00122] Se curto-circuito de MO-LR for permitido, então o UE 120 pode incluir uma estimativa de localização disponível no UE na mensagem Invocar Serviços de Localização LCS MO-LR enviada para MSC/SGSN 140. A RAN 130 ou SAS 132 não precisariam computar a estimativa de localização para o UE 120.

[00123] Se curto-circuito de GMLC for aceito, então MSC/SGSN 140 pode armazenar o endereço de R-GMLC 150c ou UE 120 pode enviar o endereço R-GMLC em cada evento de relatório de localização. O MSC/SGSN 140 pode então enviar cada estimativa de localização diretamente para R-GMLC 150c utilizando o endereço de R-GMLC e pode ignorar o V-GMLC 150a e o H-GMLC 150b.

[00124] Para clareza, cada um dos fluxos de mensagem nas Figuras 2 a 10 mostra uma sequência específica de etapas. Cada fluxo de mensagem pode incluir etapas adicionais, um número menor de etapas, ou diferentes etapas do que as etapas mostradas para aquele fluxo de mensagem.

As etapas para cada fluxo de mensagem podem ser realizadas na ordem mostrada naquele fluxo de mensagem ou em uma ordem diferente. Cada etapa em cada fluxo de mensagem pode, em geral, incluir qualquer número de trocas de mensagem, qualquer tipo de processamento em qualquer entidade, e assim por diante.

[00125] Também para clareza, mensagens específicas usadas por (ou aplicáveis a) 3GPP são mostradas para os fluxos de mensagem nas Figuras 2 a 10. Outras redes e outras arquiteturas de localização tipicamente utilizam mensagens que são diferentes das mensagens descritas acima. Em geral, qualquer sinalização pode ser usada para permutar informação pertinente entre as várias entidades para obter a funcionalidade descrita acima para relatório de localização. A sinalização pode compreender mensagens, pacotes, indicações, indicadores, ou dados enviados em alguma outra forma.

[00126] Para clareza, as técnicas foram descritas especificamente acima para redes baseadas em 3GPP utilizando um plano de controle para suportar serviços de localização. As técnicas também podem ser usadas para outras redes e outras arquiteturas de localização, tal como uma arquitetura SUPL e uma arquitetura pré-SUPL promulgada pela Aliança Móvel Aberta (OMA), uma arquitetura de plano de controle 3GPP2 descrita em SI-8881 e 3GPP2 X.S0002, uma arquitetura de plano de usuário 3GPP2 descrita em X.S0024, e assim por diante. Um plano de controle (o qual também é comumente chamado de plano de sinalização) é um mecanismo para transportar sinalização para aplicativos de camada superior e pode ser implementado com protocolos de rede específica e mensagens de sinalização. Um plano de usuário é um mecanismo para transportar dados para aplicativos de camada superior e emprega um portador de plano de usuário,

o qual é implementado tipicamente com protocolos tal como o Protocolo de Datagrama de Usuário (UDP), Protocolo de Controle de Transmissão (TCP), e Protocolo Internet (IP), todos os quais são conhecidos na técnica. As mensagens suportando serviços de localização e posicionamento são transportadas como parte da sinalização em uma arquitetura de plano de controle e como parte de dados em uma arquitetura de plano de usuário. O conteúdo das mensagens, contudo, pode ser similar ou até mesmo idêntico em ambas as arquiteturas. As técnicas de curto-circuito também podem ser usadas para modos baseados em comutação de circuito (CS) e modos baseados em comutação de pacote (PS), embora as mensagens possam ser diferentes.

[00127] A Figura 11 mostra um desdobramento SUPL 1100 que inclui uma rede servidora/visitada 1102, uma rede nativa 1104, e uma rede solicitante 1106. A rede visitada 1102 inclui uma rede sem fio 1130 e uma plataforma de localização SUPL visitante (V-SLP) 1150a. A rede sem fio 1130 provê comunicação sem fio para os dispositivos sem fio, localizados dentro da área de cobertura da rede sem fio. Um dispositivo sem fio também é chamado de terminal habilitado SUPL (SET). V-SLP 1150a inclui um centro de localização SUPL (SLC) 1180 e pode incluir um centro de posicionamento SUPL (SPC) 1182. SLC 1180 é similar a V-GMLC 150a e realiza várias funções para serviços de localização. SPC 1182 é similar a SMLC/SAS 132 e suporta posicionamento para dispositivos sem fio. A rede nativa 1104 inclui um SLP nativo (H-SLP) 1150b que suporta serviços de localização e posicionamento para rede nativa 1104. A rede solicitante 1106 inclui um SLP solicitante (R-SLP) 1150c que suporta serviços de localização e posicionamento para clientes LCS.

[00128] As técnicas aqui descritas podem ser usadas no desdobramento SUPL 1110. Para relatório de

localização periódico baseada em RAN, V-SLP 1150a ou H-SLP 1150b podem coordenar e controlar o relatório de localização periódico para um dispositivo sem fio 1120, por exemplo, conforme descrito acima. Nesse caso, nenhuma RAN estaria especificamente envolvida e o papel da RAN seria assumido pelo V-SLP 1150a e/ou H-SLP 1150b e/ou por um SPC dentro de qualquer um desses (por exemplo, pelo SPC 1182). A interação de mensagem (por exemplo, transferência de mensagem Controle de Medição RRC e mensagem Relatório de Medição RRC) entre o UE 1120 e o V-SLP 1150a ou H-SLP 1150b seria então similar à troca dessas mensagens entre o UE 120 e a RAN/SRNC 130 nas Figuras 5 e 6 exceto que as mensagens (por exemplo, mensagens RRC) seriam transmitidas diferentemente, por exemplo, utilizando TCP/IP e um protocolo de posicionamento SUPL definido por OMA em vez de utilizar sinalização de plano de controle 3GPP. Para curto-circuito GMLC em um modo não-proxy, o dispositivo sem fio 1120 ou V-SLP 1150a pode enviar uma estimativa de localização diretamente para R-SLP 1150c, o qual então envia a estimativa de localização para um cliente LCS 1170 e ignora o H-SLP 1150b e possivelmente o V-SLP 1150a. Para curto-circuito em um modo proxy, o dispositivo sem fio 1120 pode enviar uma estimativa de localização para o H-SLP 1150b, o qual então envia a estimativa de localização para o R-SLP 1150c, o qual envia adicionalmente a estimativa de localização para o cliente LCS 1170 e ignora a interação com o V-SLP 1150a.

[00129] A Figura 12 mostra um diagrama de blocos de diversas entidades de rede e o UE 120 na rede baseada em 3GPP 100 na Figura 1. A RAN 130 provê comunicação sem fio para rede 100 e inclui tipicamente pelo menos um RNC e múltiplas estações base ou Nó BS. Para simplicidade, apenas um processador 1230, uma unidade de

memória 1232, um transceptor 1234, e uma unidade de comunicação 1236 são mostrados para a RAN 130. Cada RNC, e cada estação base, incluem tipicamente um ou mais processadores, unidades de memória, unidades de comunicação, e assim por diante, e cada estação base inclui tipicamente o transceptor 1234. Também para simplicidade, apenas um processador 1220, uma unidade de memória 1222, e um transceptor 1224 são mostrados para o UE 120. O UE 120 pode suportar comunicação sem fio e pode processar os sinais GPS com um ou mais receptores, uma ou mais antenas, um ou mais processadores, e assim por diante.

[00130] No downlink, as estações base na RAN 130 transmitem dados de tráfego, sinalização, e piloto para os UEs dentro de sua área de cobertura. Esses vários tipos de dados são processados pelo processador 1230 e condicionados pelo transceptor 1234 para gerar um sinal de downlink o qual é transmitido por intermédio de uma antena. No UE 120, os sinais de downlink a partir de uma ou mais estações base são recebidos por intermédio de uma antena, condicionados por um transceptor 1224, e processados por um processador 1220 para obter vários tipos de informação para serviços de localização. Por exemplo, o processador 1220 pode obter tempo de chegada dos sinais recebidos (os quais podem ser usados para posicionamento), mensagens decodificadas usadas para os fluxos de mensagem descritos acima, e assim por diante. As unidades de memória 1222 e 1232 armazenam os códigos de programa e os dados, para os processadores, 1220 e 1230, respectivamente; no UE 120, e RAN 130. No uplink, o UE 120 pode transmitir dados de tráfego, sinalização, e piloto para uma ou mais estações base na RAN 130. Esses vários tipos de dados são processados pelo processador 1220 e condicionados pelo transceptor 1224 para gerar um sinal de uplink, o qual é

transmitido por intermédio da antena do UE. Na RAN 130, o sinal de uplink a partir do UE 120 e de outros UEs é recebido e condicionado pelo transceptor 1234 e adicionalmente processado pelo processador 1230 para obter diversos tipos de informação (por exemplo, dados, sinalização, informes, e assim por diante). Uma unidade de comunicação (Comm) 1236 permite que a RAN 130 se comunique com o SMLC/SAS 132 e o MSC/SGSN 140.

[00131] O MSC/SGSN 140 inclui um processador 1240 que realiza processamento para MSC/SGSN 140, uma unidade de memória 1242 que armazena os códigos de programa e os dados para o processador 1240, e uma unidade de comunicação 1244 que permite que o MSC/SGSN 140 se comunique com a RAN 130, SMLC/SAS 132, e outras entidades de rede por intermédio das redes de dados/núcleo 1202. O SMLC/SAS 132 inclui um processador 1250 que realiza o processamento para o SMLC/SAS 132, uma unidade de memória 1252 que armazena os códigos de programa e dados para o processador 1250, e uma unidade de comunicação 1254 que permite que o SMLC/SAS 132 se comunique com a RAN 130 e MSC/SGSN 140. Em geral, cada entidade de rede pode incluir um ou mais processadores, unidades de memória, unidades de comunicação, controladores, e assim por diante. Redes de dados/núcleo 1202 podem incluir uma rede de núcleo e/ou outras redes de dados, privadas/públicas.

[00132] As técnicas aqui descritas podem ser implementadas por vários meios. Por exemplo, as técnicas podem ser implementadas em hardware, firmware, software, ou uma combinação dos mesmos. Para uma implementação de hardware, as unidades usadas para realizar o processamento em cada entidade podem ser implementadas entro de um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinais digitais (DSPs), dispositivos de

processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), arranjos de portas programáveis no campo (FPGAs), processadores, controladores, microcontroladores, microprocessadores, dispositivos eletrônicos, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções aqui descritas, ou uma combinação dos mesmos.

[00133] Para uma implementação de software, as técnicas podem ser implementadas com módulos (por exemplo, procedimentos, funções, e assim por diante) que realizam as funções descritas aqui. Os códigos de software podem ser armazenados em uma unidade de memória (por exemplo, unidade de memória 122, 1232, 1242, ou 1252 na Figura 12) e executados por um processador (por exemplo, processador 1220, 1230, 1240, ou 1250). A unidade de memória pode ser implementada dentro do processador ou externa ao processador.

[00134] A descrição anterior das modalidades reveladas é provida para habilitar aqueles versados na técnica a realizar ou utilizar a presente invenção. Várias modificações nessas modalidades serão facilmente evidentes para aqueles versados na técnica, e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outras modalidades sem se afastar do espírito ou escopo da invenção. Desse modo, não se pretende que a presente invenção seja limitada às modalidades aqui mostradas, mas deve ser concedido o mais amplo escopo compatível com os princípios, e características inovadoras, aqui revelados.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de prover serviços de localização, caracterizado pelo fato de que compreende:

enviar sinalização para uma rede de radioacesso (RAN) (130) para iniciar relatório periódico de localização de um equipamento de usuário (UE) para uma entidade de cliente, em que a sinalização enviada para a RAN (130) compreende uma mensagem de controle de relatório de localização que inclui informação de localização periódica indicativa de quando enviar estimativas de localização para o UE à entidade de cliente, e em que a RAN (130) coordena e controla o relatório periódico de localização do UE para a entidade de cliente, em que a coordenação e controle do relatório periódico compreendem:

enviar uma mensagem de controle de medição da RAN para o UE;

determinar, pela RAN (130), se invoca um fluxo de mensagens para relatório de localização periódico ou se repete um fluxo de mensagens para uma única solicitação de localização com base em se um valor de elemento de informação da mensagem de controle de relatório de localização é compatível com um valor de elemento de informação correspondente da mensagem de controle de medição; e

para cada relatório de localização indicado pela informação de localização periódica,

receber a partir da RAN (130) uma estimativa de localização para o UE, e

enviar a estimativa de localização para o UE em direção à entidade de cliente; e

em que o UE inicia cada relatório de localização enviando um relatório de medição à RAN (130).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber uma solicitação enviada pela entidade de cliente para relatório periódico da localização do UE para a entidade de cliente; e

emitir a solicitação para o UE.

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

receber uma solicitação diretamente a partir da entidade de cliente para relatório periódico da localização do UE para a entidade de cliente; e

emitir a solicitação para o UE.

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

receber a partir do UE uma solicitação para relatório periódico da localização do UE para a entidade de cliente; e

emitir a solicitação para a entidade de cliente.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a RAN (130) é associada a um primeiro centro de localização, e em que o envio da estimativa de localização para o UE em direção à entidade de cliente compreende enviar a estimativa de localização para o UE diretamente para um segundo centro de localização e ignorar o primeiro centro de localização, em que o segundo centro de localização é associado à entidade de cliente, e em que o primeiro e o segundo centros de localização são associados a diferentes redes.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o envio da estimativa de localização para o UE diretamente para o segundo centro de localização compreende enviar a estimativa de localização para o UE diretamente para o segundo centro de localização e ignorar o primeiro centro de localização e um terceiro

centro de localização, em que o terceiro centro de localização é associado a uma rede nativa para o UE.

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

armazenar um endereço do segundo centro de localização.

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

enviar sinalização para o UE após cada relatório de localização para transportar resultados de um relatório de localização anterior, para permitir o cancelamento do relatório periódico, ou uma combinação dos mesmos.

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

enviar sinalização para o UE antes de cada relatório de localização para transportar resultados de um relatório de localização anterior, para informar o UE sobre um relatório de localização atual, para permitir recusa do relatório de localização atual, para permitir o cancelamento do relatório periódico, ou uma combinação dos mesmos.

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

enviar sinalização para o UE após conclusão do relatório periódico para indicar conclusão do relatório periódico, para transportar resultados do relatório periódico, ou uma combinação dos mesmos.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o envio da estimativa de localização para o UE em direção à entidade de cliente compreende enviar a estimativa de localização para o UE a um centro de localização associado à entidade de cliente, em que a entidade de cliente é externa ao UE.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o envio da estimativa de localização para o UE em direção à entidade de cliente compreende enviar para o UE a estimativa de localização para o UE, em que a entidade de cliente está no UE.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a informação de localização periódica indica um número predeterminado de relatórios de localização e um intervalo de tempo entre relatórios de localização sucessivos.

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:  
enviar a informação de localização periódica ao UE.

15. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a informação de localização compreende medições obtidas pelo UE, ou pela RAN, ou ambos, o UE e a RAN, compreendendo adicionalmente obter a estimativa de localização para o UE ao:

enviar as medições para uma entidade de posicionamento, e

receber a estimativa de localização para o UE a partir da entidade de posicionamento.

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

permutar sinalização com uma entidade de posicionamento para passar coordenação e controle do relatório periódico para a entidade de posicionamento.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que obter a estimativa de localização para o UE compreende:

emitir a informação de localização para entidade de posicionamento, e

receber a partir da entidade de posicionamento a estimativa de localização para o UE.

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

receber a partir de uma entidade de posicionamento dados de assistência para fazer medições usadas para derivar a estimativa de localização para o UE; e

enviar os dados de assistência para o UE.

19. Equipamento para prover serviços de localização, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para enviar sinalização para uma rede de radioacesso (RAN) (130) para iniciar relatório periódico de localização de um equipamento de usuário (UE) para uma entidade de cliente, em que a sinalização enviada para a RAN (130) compreende uma mensagem de controle de relatório de localização que inclui informação de localização periódica indicativa de quando enviar as estimativas de localização para o UE à entidade de cliente, e em que a RAN (130) coordena e controla o relatório periódico de localização do UE para a entidade de cliente, em que a coordenação e o controle do relatório periódico compreendem:

enviar uma mensagem de controle de medição da RAN para o UE;

determinar, pela RAN (130), se invoca um fluxo de mensagens para relatório de localização periódico ou se repete um fluxo de mensagens para uma única solicitação de localização com base em se um valor de elemento de informação da mensagem de controle de relatório de localização é compatível com um valor de elemento de informação correspondente da mensagem de controle de medição; e

meios para processar cada relatório de localização indicado pela informação de localização periódica, compreendendo:

meios para receber a partir da RAN (130) uma estimativa de localização para o UE, e

meios para enviar a estimativa de localização para o UE em direção à entidade de cliente; e

em que o UE inicia cada relatório de localização enviando um relatório de medição à RAN (130).

20. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a RAN é associada a um primeiro centro de localização, e em que os meios para enviar a estimativa de localização para o UE em direção à entidade de cliente compreendem meios para enviar a estimativa de localização para o UE diretamente a um segundo centro de localização e ignorar o primeiro centro de localização, em que o segundo centro de localização é associado à entidade de cliente, e em que o primeiro e o segundo centros de localização são associados a diferentes redes.

21. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

meios para enviar sinalização ao UE antes ou após cada relatório de localização para transportar resultados de um relatório de localização anterior, para informar o UE sobre um relatório de localização atual ou próximo, para permitir recusa do relatório de localização atual ou próximo, para permitir cancelamento do relatório periódico, ou uma combinação dos mesmos.

22. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

meios para enviar sinalização para o UE após conclusão do relatório periódico para indicar conclusão do relatório periódico, para conduzir resultados do relatório periódico, ou uma combinação dos mesmos.

23. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

uma unidade de comunicação operativa para facilitar a troca de sinalização entre a entidade de rede e a rede de radioacesso (RAN) (130) e entre a entidade de rede e um centro de localização; e

um processador operativo para enviar a sinalização para a RAN para iniciar relatório de localização periódico do equipamento de usuário (UE) para a entidade de cliente e, para cada relatório de localização, para receber a partir da RAN uma estimativa de localização para o UE e para enviar a estimativa de localização para o UE ao centro de localização.

24. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o centro de localização é associado à entidade de cliente, em que a RAN é associada a outro centro de localização, e em que o processador é operativo para enviar a estimativa de localização para o UE diretamente para o centro de localização associado à entidade de cliente e ignorar o centro de localização associado à RAN.

25. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o processador é operativo para enviar sinalização para o UE antes ou após cada relatório de localização para transportar resultados de um relatório de localização anterior, para informar o UE de um relatório de localização atual ou próximo, para permitir recusa do relatório de localização atual ou

próximo, para permitir cancelamento do relatório periódico, ou uma combinação dos mesmos.

26. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o processador é operativo para enviar sinalização para o UE após conclusão do relatório periódico para indicar conclusão do relatório periódico, para transportar resultados do relatório periódico, ou uma combinação dos mesmos.

27. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a informação de localização compreende medições obtidas pelo UE, ou pela RAN, ou ambos, o UE e a RAN, compreendendo adicionalmente meios para obter a estimativa de localização para o UE compreendendo:

meios para enviar as medições para uma entidade de posicionamento, e

meios para receber a estimativa de localização para o UE a partir da entidade de posicionamento.

28. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para trocar sinalização com uma entidade de posicionamento para passar coordenação e controle do relatório periódico para a entidade de posicionamento.

29. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma unidade de comunicação operativa para facilitar a troca de sinalização entre a rede de radioacesso (RAN) e a entidade de rede;

um transceptor operativo para facilitar a comunicação entre a RAN e o equipamento de usuário, UE; e

um processador operativo para receber, na RAN, sinalização enviada pela entidade de rede para iniciar relatório periódico de localização do UE para a entidade de

cliente, para coordenar e controlar o relatório periódico da localização do UE para a entidade de cliente e, para cada relatório de localização, receber a informação de localização a partir do UE ou relativa ao UE, para obter a estimativa de localização para o UE, e para enviar a estimativa de localização para o UE à entidade de rede.

30. Equipamento, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que a informação de localização compreende medições obtidas pelo UE, ou pela RAN, ou ambos, o UE e a RAN, e em que o processador é operativo para enviar as medições para uma entidade de posicionamento e para receber a estimativa de localização para o UE a partir da entidade de posicionamento.

31. Equipamento, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que o processador é operativo para trocar sinalização com uma entidade de posicionamento para passar coordenação e controle do relatório periódico para a entidade de posicionamento.

32. Equipamento, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que a RAN é uma Rede de Radioacesso Terrestre Universal (UTRAN) e a entidade de rede é um centro de comutação móvel (MSC) de serviços ou um nó de suporte GPRS servidor (SGSN).

33. Equipamento, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que a RAN é uma Rede de Radioacesso GSM EDGE (GERAN) e a entidade de rede é um centro de comutação móvel (MSC) de serviços ou um nó de suporte GPRS servidor (SGSN).

117  
SOL

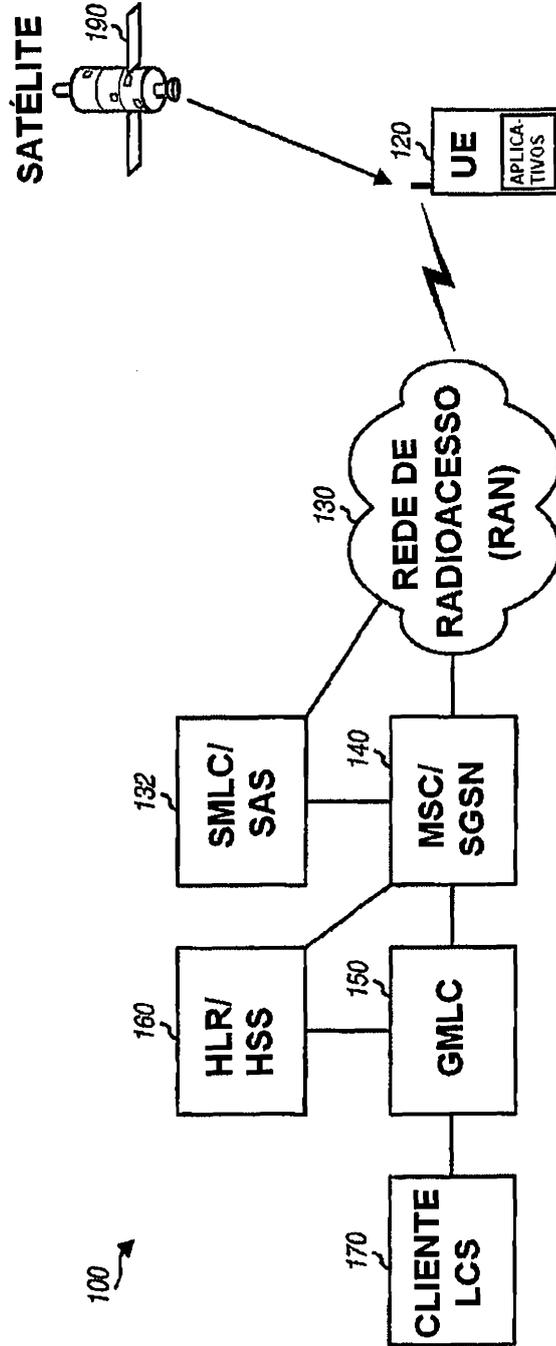


FIG. 1A

100 ↗

118  
SAD

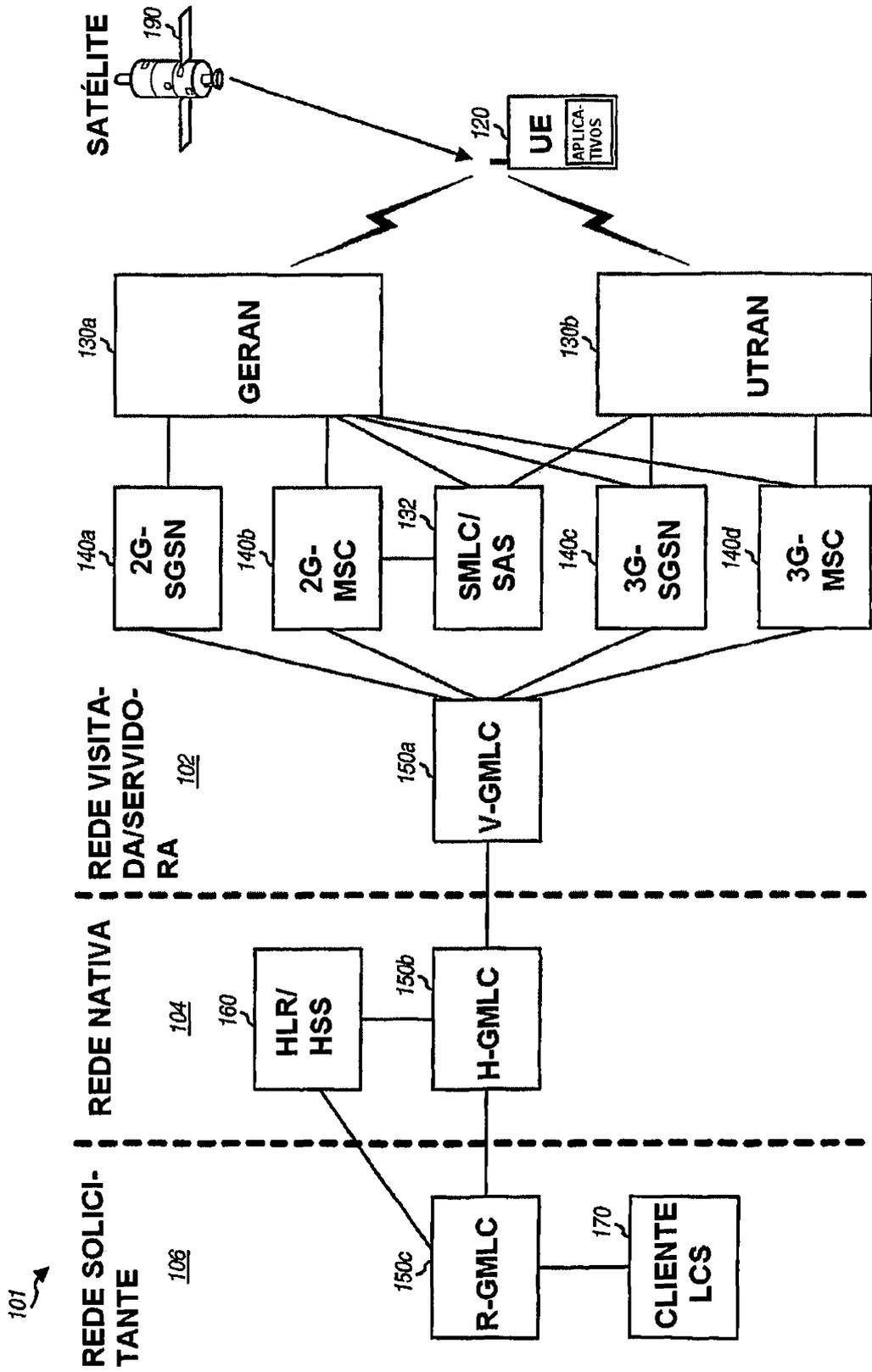


FIG. 1B

101

119  
201

### SOLICITAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO TERMINADA MÓVEL (MT-LR) PARA RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO PERIÓDICO

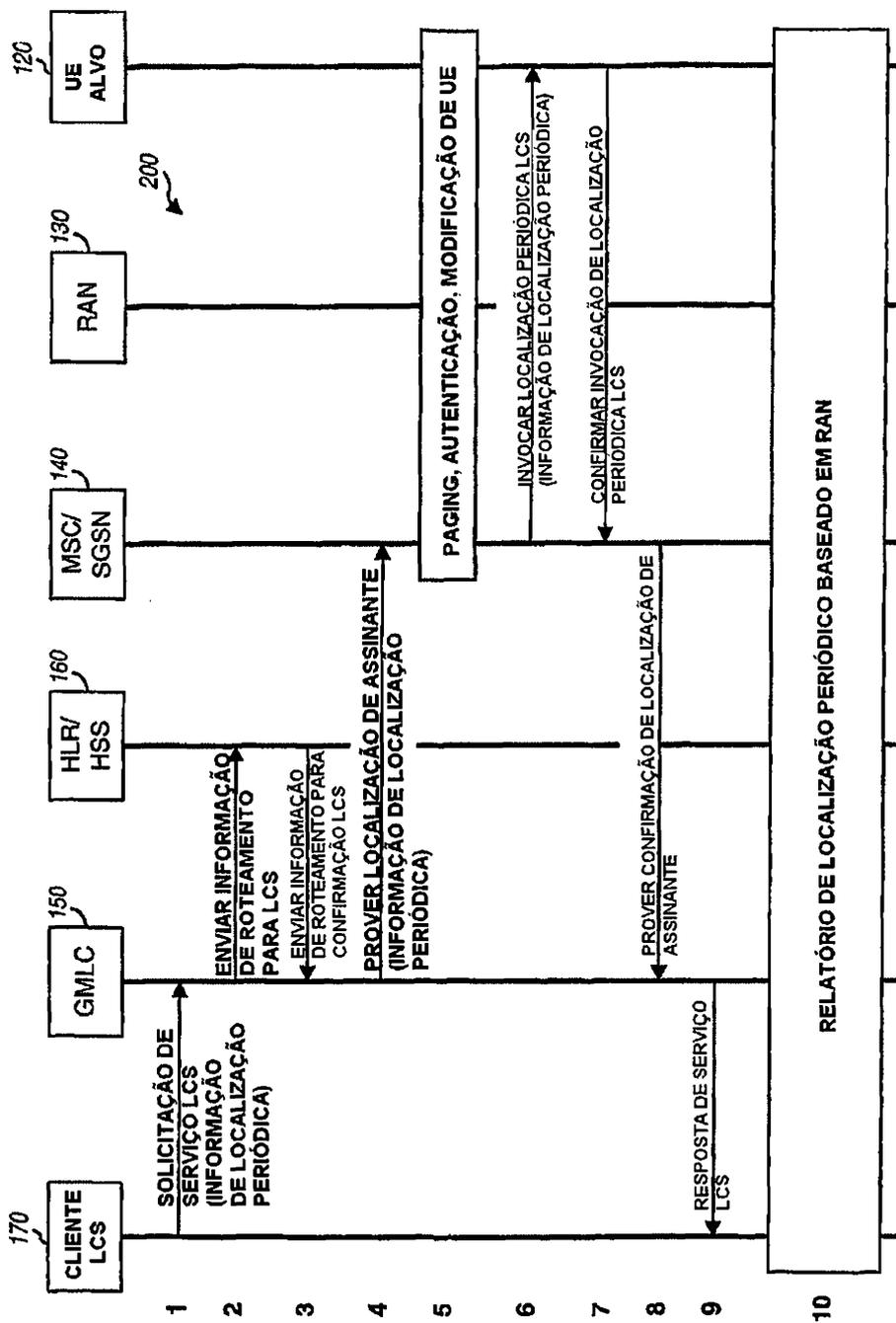


FIG. 2A

120  
SM

SOLICITAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO INDUZIDA POR REDE (NI-LR) PARA RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO PERIÓDICO

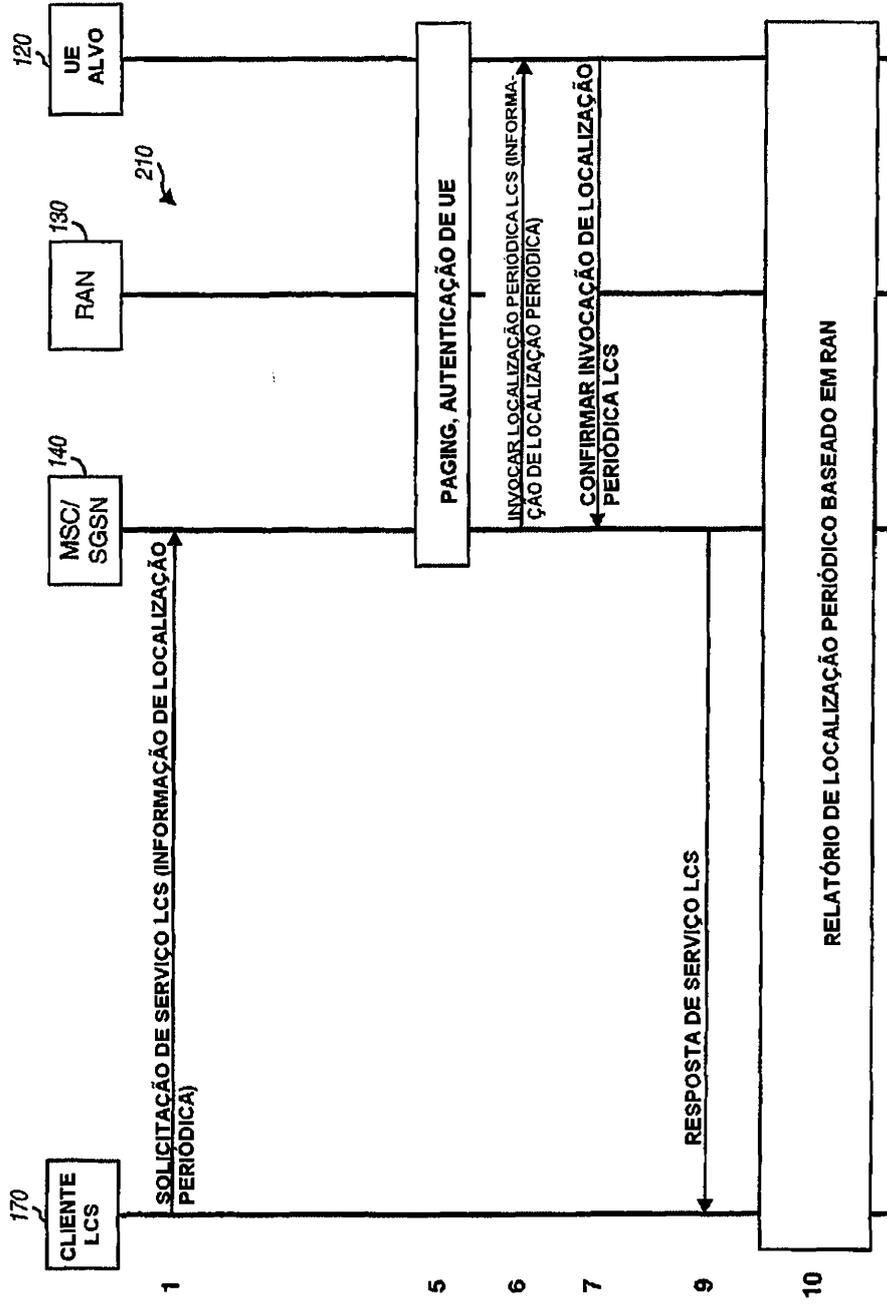


FIG. 2B

121  
SOR

SOLICITAÇÃO DER LOCALIZAÇÃO ORIGINADA POR MÓVEL (MO-LR) PARA RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO PERIÓDICO

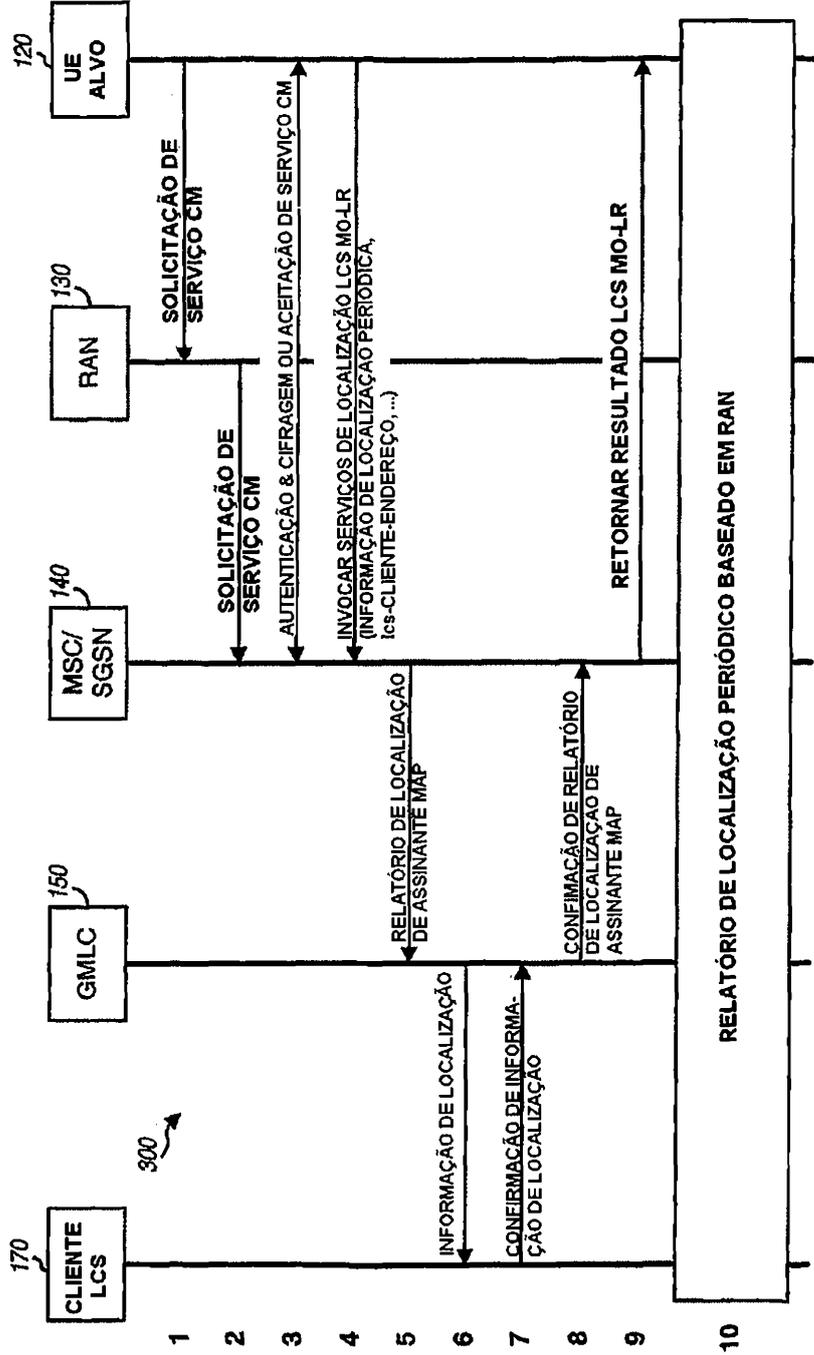
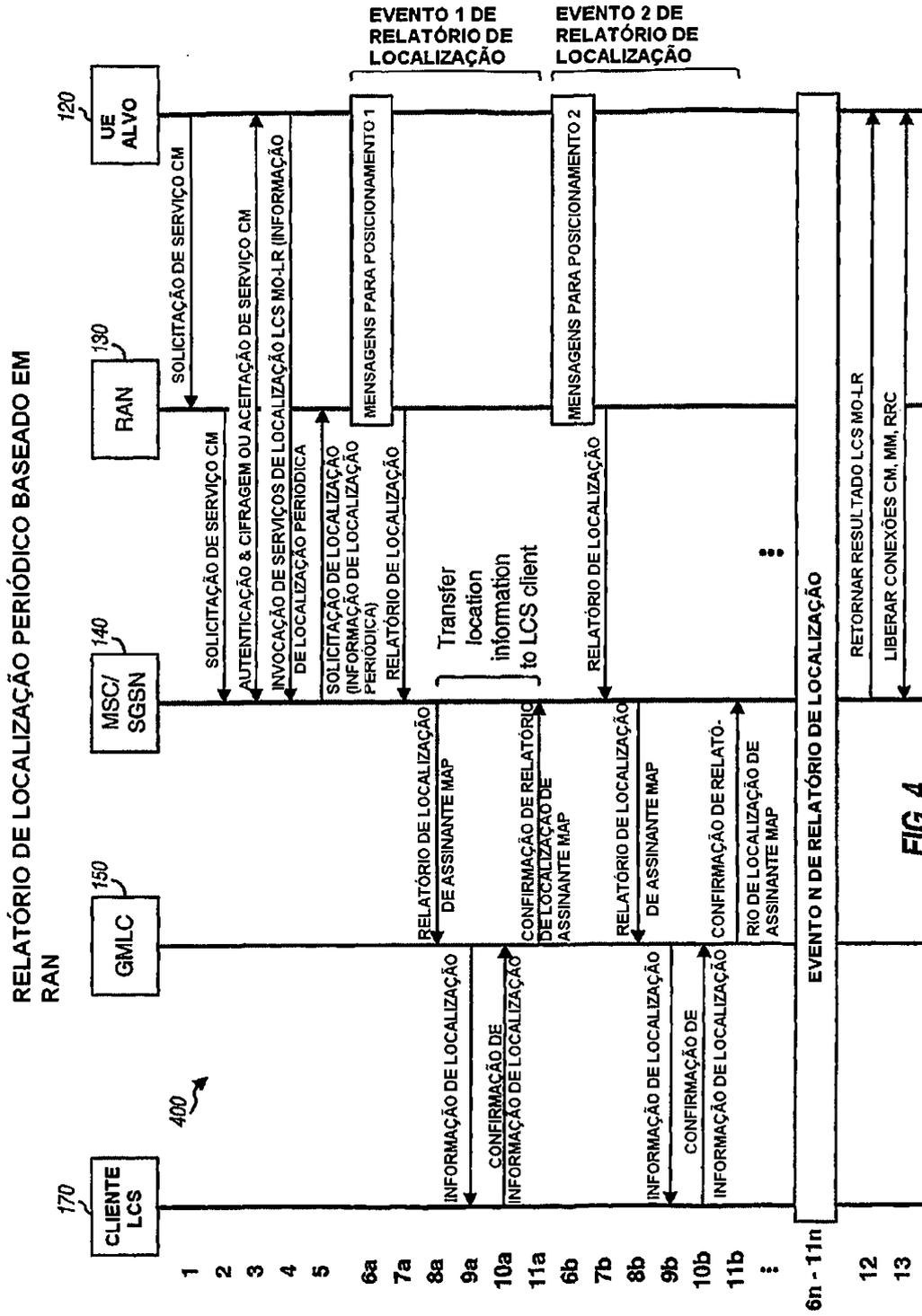


FIG. 3

122  
S



RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO PERIÓDICO BASEADO EM RAN - MODO RNC CENTRAL

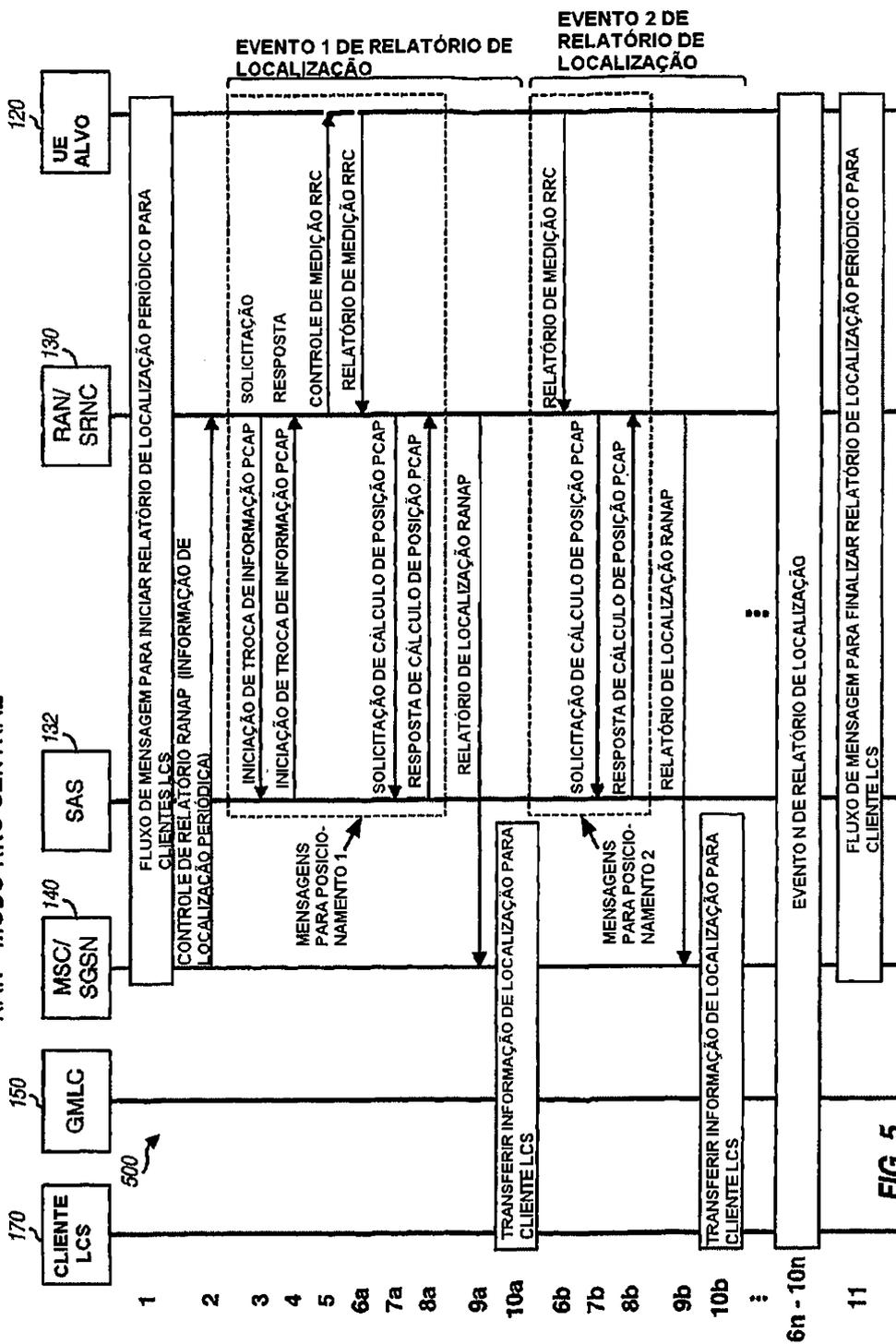


FIG. 5

124  
SAR

RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO PERIÓDICO COM BASE EM RAN -  
MODO CENTRAL SAS

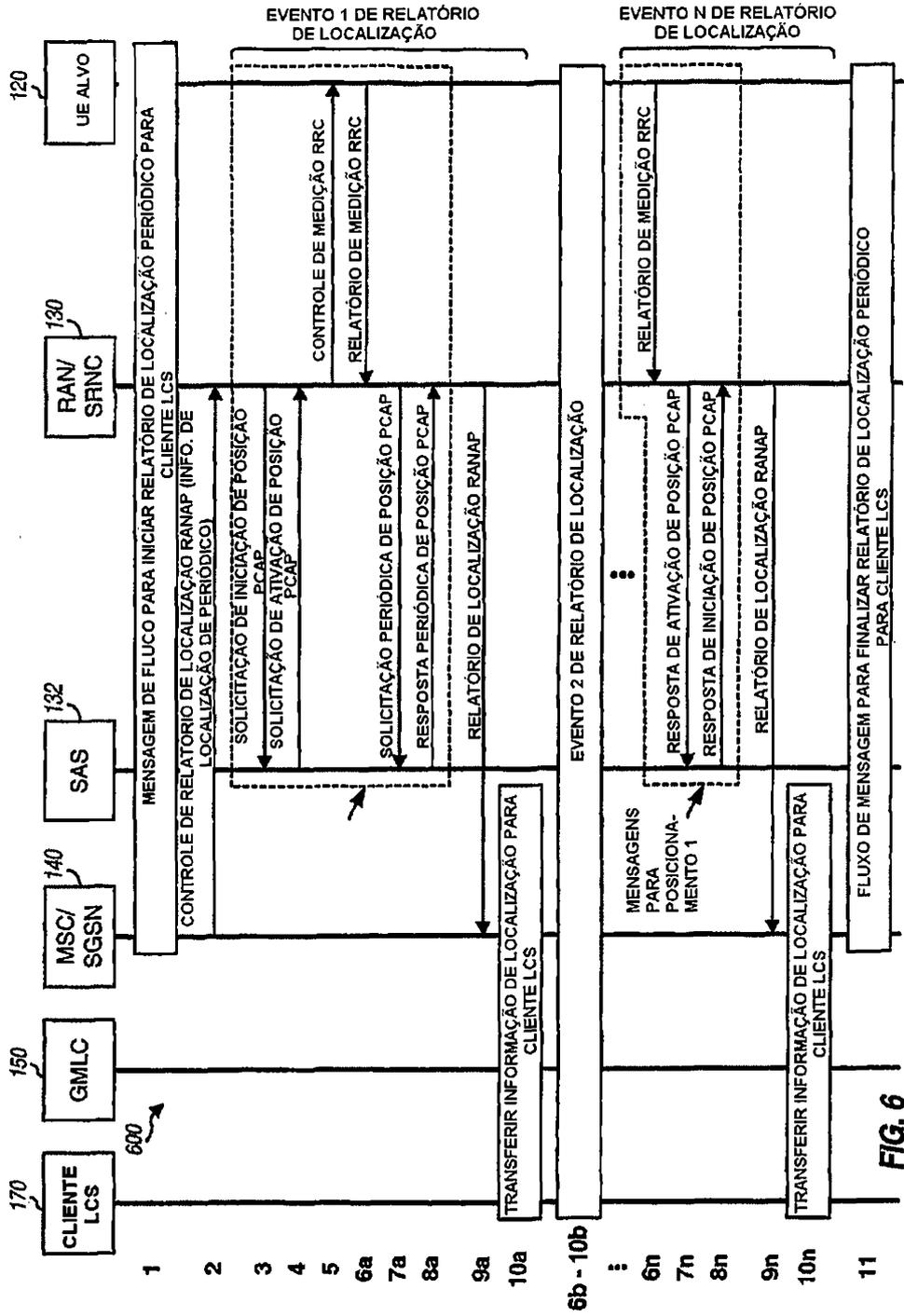


FIG. 6

125  
50R

RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO PERIÓDICO COM BASE EM RAN -  
COM NOTIFICAÇÃO PARA CADA EVENTO DE RELATÓRIO

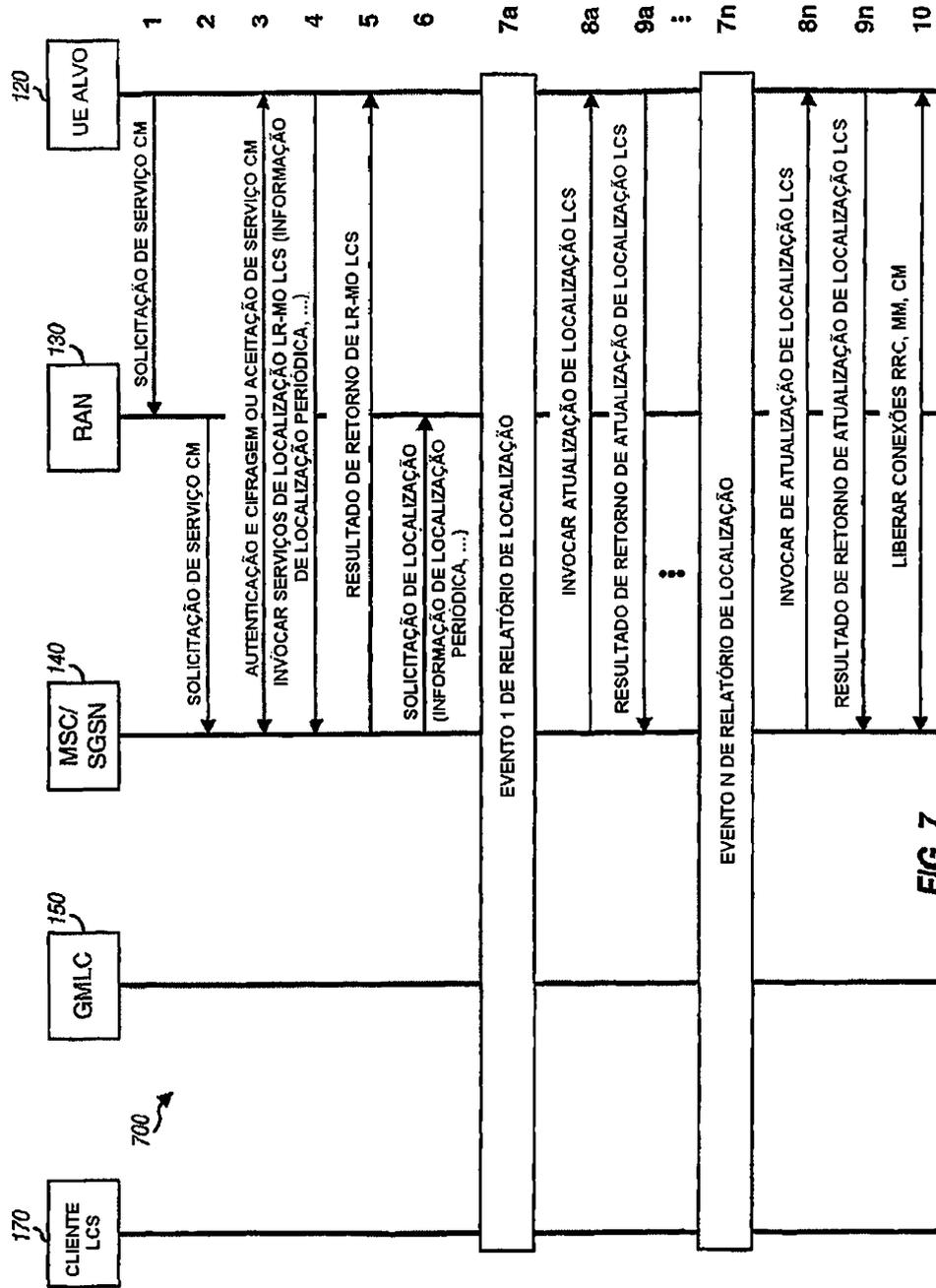


FIG. 7

AUTO-LOCALIZAÇÃO PERIÓDICA LR-MO COM BASE EM RAN

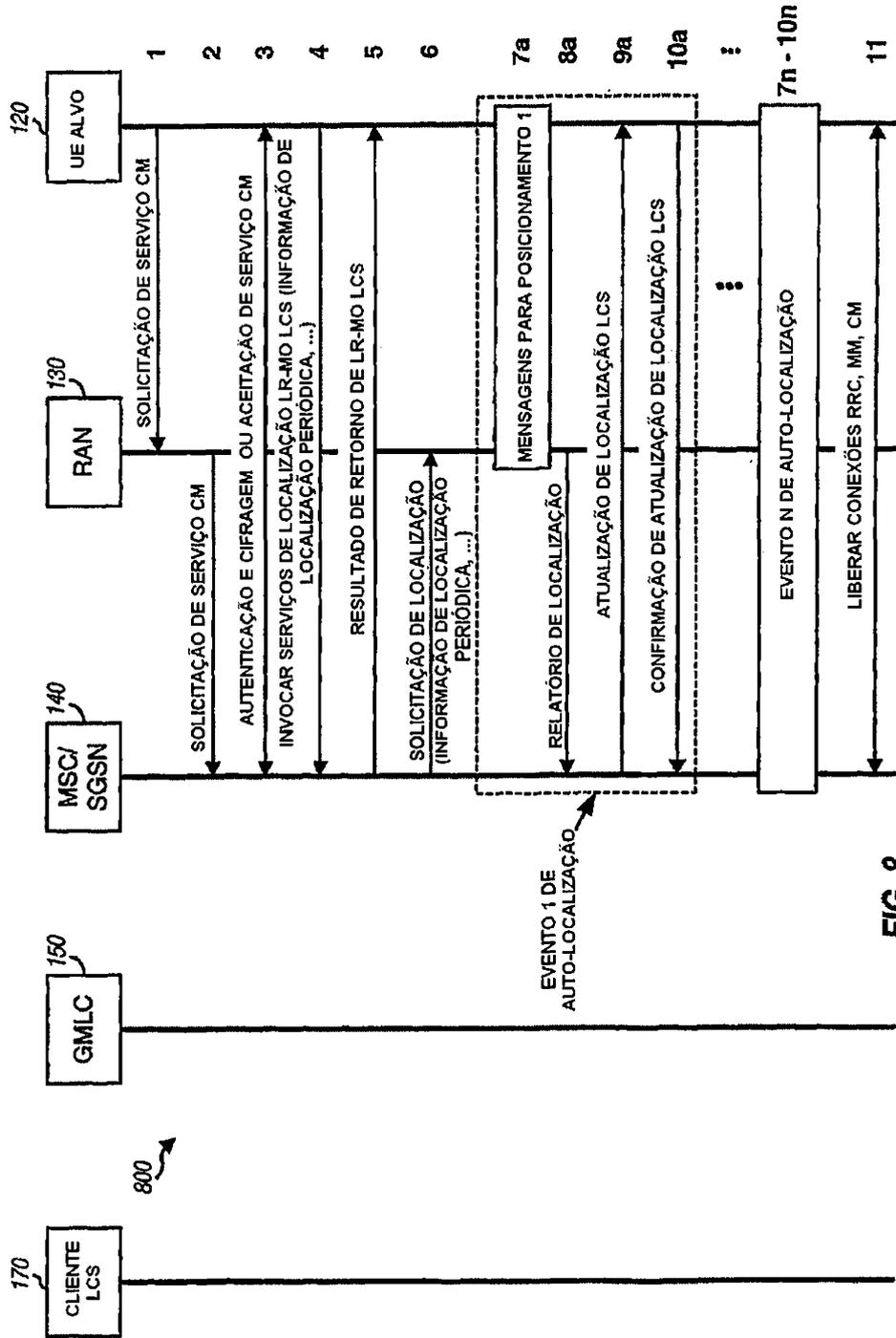


FIG. 8

127  
802

RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO PERIÓDICO COM BASE EM RAN  
PARA GERAN EM MODO DE PACOTE

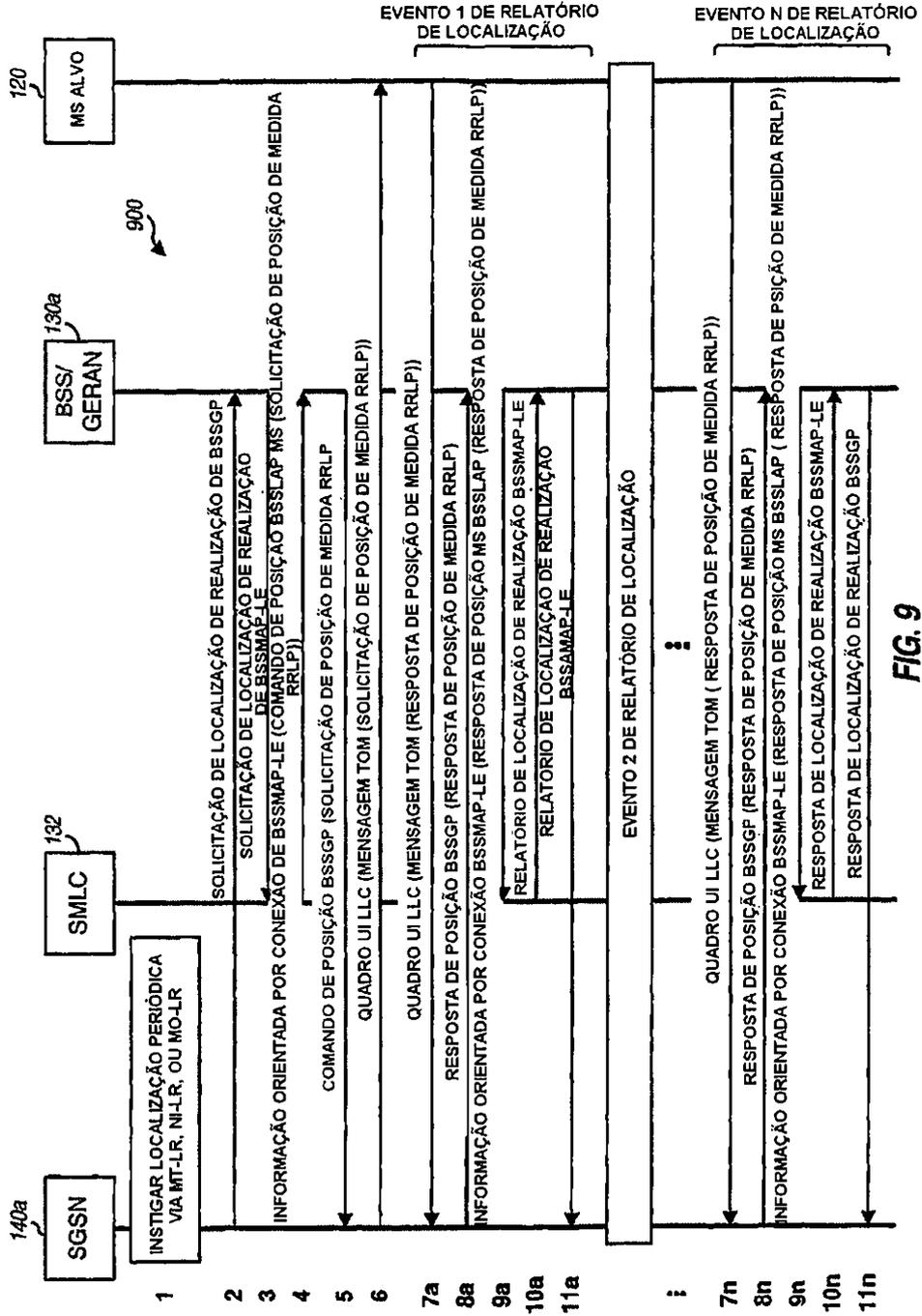


FIG. 9

128  
SCL

RELATÓRIO DE LOCALIZAÇÃO PERIÓDICO COM BASE EM RAN  
PARA GERAR EM MODO DE CIRCUITO

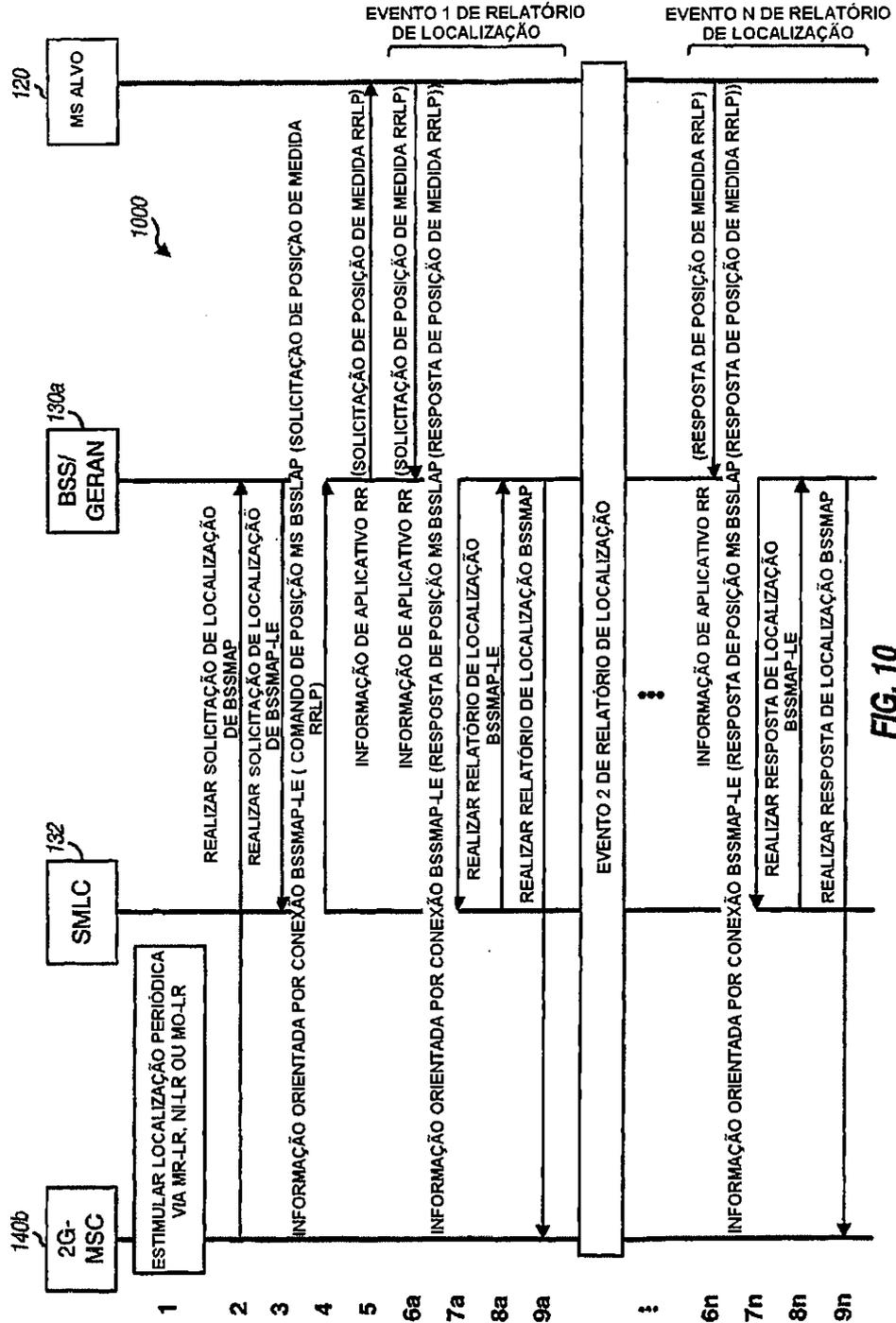


FIG. 10

129  
SR

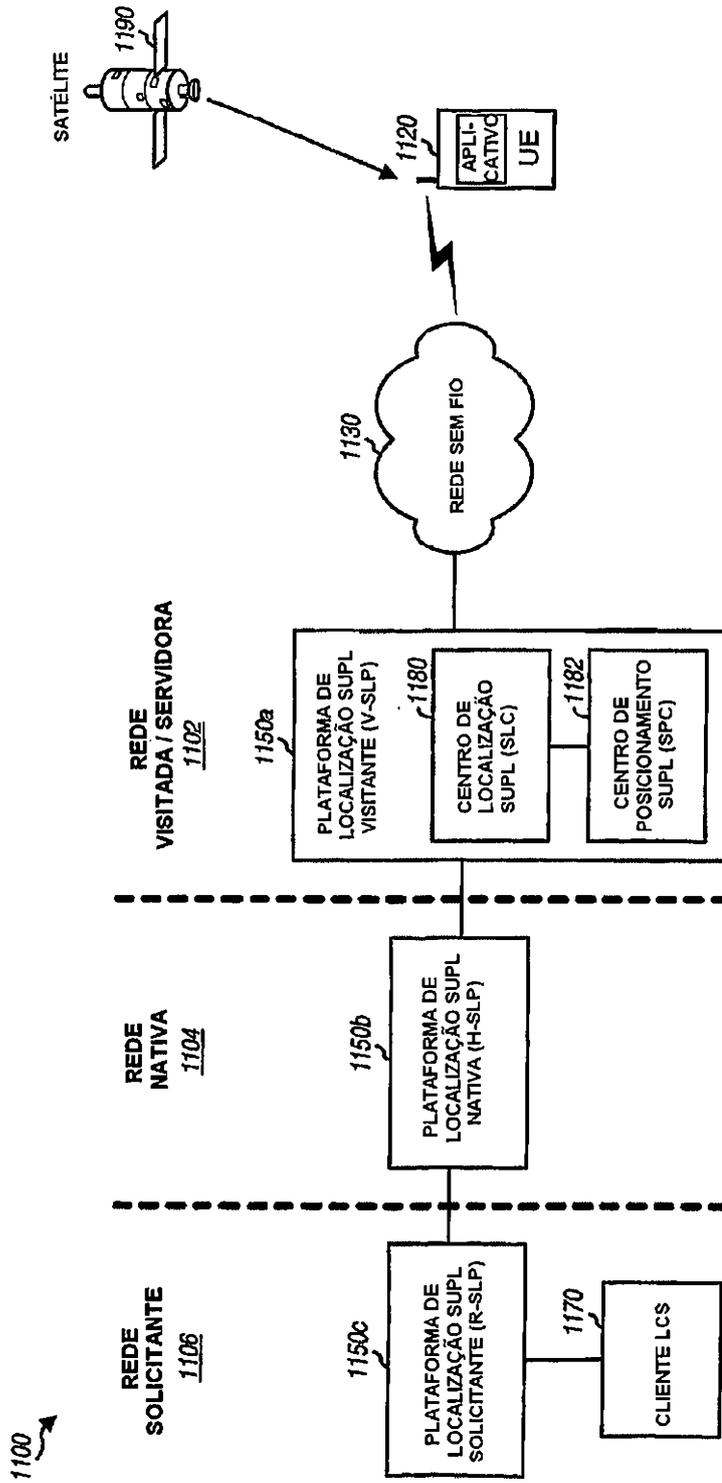


FIG. 11

1100

130  
502

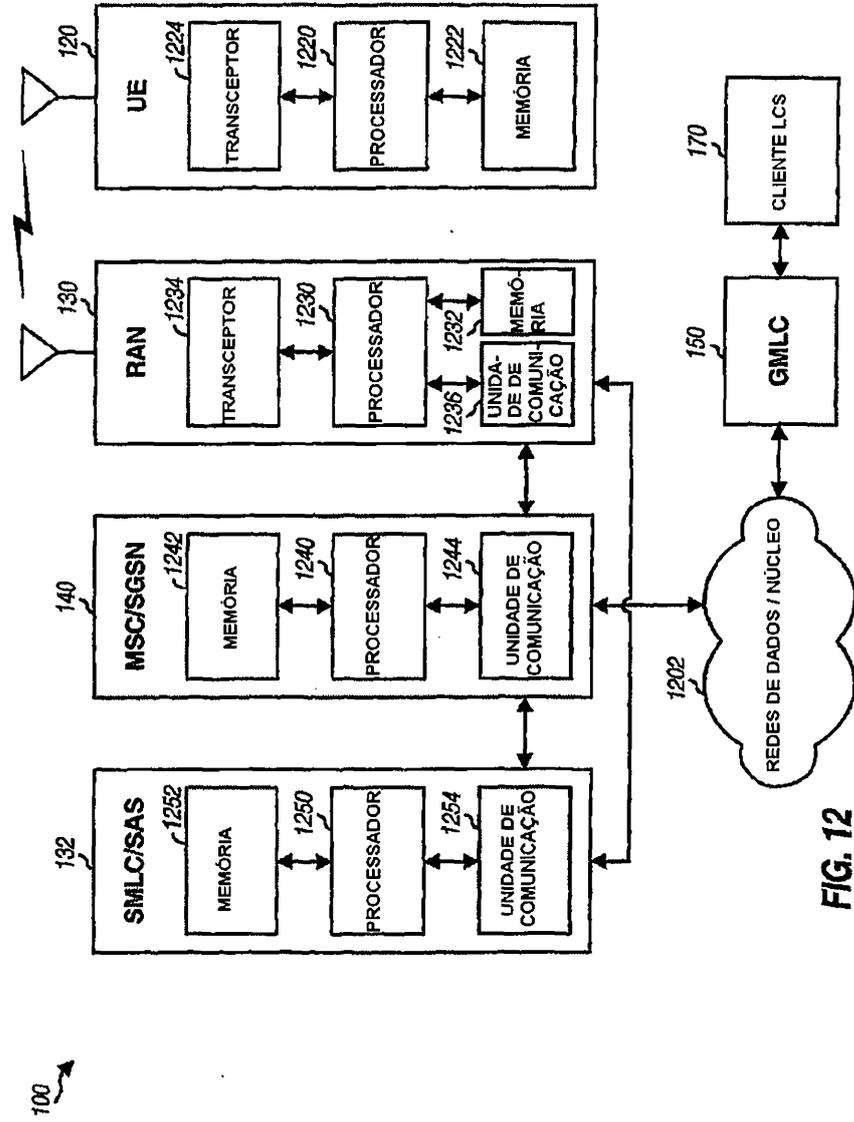


FIG. 12

100