



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

(11) PI 0705715-6 B1



* B R P I 0 7 0 5 7 1 5 B 1 *

(22) Data do Depósito: 16/05/2007

(45) Data de Concessão: 24/12/2019

(54) Título: MÉTODO E SISTEMA PARA SINALIZAÇÃO DE INDICAÇÃO DE CAUSA DE LIBERAÇÃO EM UMA REDE DE UMTS

(51) Int.Cl.: H04W 76/38; H04W 76/30.

(52) CPC: H04W 76/38; H04W 76/30.

(30) Prioridade Unionista: 14/08/2006 EP 06118909.8; 17/05/2006 US 60/747,466.

(73) Titular(es): BLACKBERRY LIMITED.

(72) Inventor(es): M. KHALEDUL ISLAM; JEFF WIRTANEN.

(57) Resumo: MÉTODO E SISTEMA PARA SINALIZAÇÃO DE INDICAÇÃO DE CAUSA DE LIBERAÇÃO EM UMA REDE DE UMTS Um método e um sistema para processamento de uma causa de indicação de liberação de sinalização entre um equipamento de usuário e uma rede sem fio, o método compreendendo as etapas de: monitorar, no equipamento de usuário, se uma indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada para a rede sem fio; anexar, no equipamento de usuário, uma causa para a indicação de liberação de conexão de sinalização para a indicação de liberação de conexão de sinalização; enviar a indicação de liberação de conexão de sinalização anexada para a rede sem fio; receber a indicação de liberação de conexão de sinalização na rede sem fio; e filtrar a causa para determinar se é para criar um alarme.

MÉTODO E SISTEMA PARA SINALIZAÇÃO DE INDICAÇÃO DE CAUSA DE
LIBERAÇÃO EM UMA REDE DE UMTS

CAMPO DO PEDIDO

O presente pedido se refere a um controle de recurso
5 de rádio entre um Equipamento de Usuário (UE) e uma Rede de
Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRAN) e, em
particular, à liberação de uma conexão de sinalização
existente em uma rede de UMTS.

ANTECEDENTES

10 Um Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS) é
um sistema baseado em pacote de banda larga para a
transmissão de texto, voz digitalizada, vídeo e multimídia.
Ela é altamente apoiada para padronização para a terceira
geração e, geralmente, é baseada em um Acesso Múltiplo de
15 Divisão de Código de Banda Larga (W-CDMA).

Em uma rede de UMTS, uma parte de Controle de Recurso
de Rádio (RRC) da pilha de protocolo é responsável pela
atribuição, pela configuração e pela liberação de recursos
de rádio entre o UE e a UTRAN. Este protocolo de RRC é
20 descrito em detalhes nas especificações 3GPP TS 25.331.
Dois modos básicos em que o UE pode estar são definidos
como "modo inativo" e "modo conectado de UTRA". UTRA
significa Acesso por Rádio Terrestre de UMTS. Em um modo
inativo, é requerido que o UE requisite uma conexão de RRC
25 sempre que desejar enviar quaisquer dados de usuário ou em
resposta a uma chamada, sempre que a UTRAN ou o Nó de
Suporte de GPRS de Serviço (SGSN) enviar uma chamada para
ela para receber dados a partir de uma rede de dados
externa, tal como um servidor push. Os comportamentos de
30 modo inativo e conectado são descritos em detalhes nas

1/11

especificações de 3GPP TS 25.304 e TS 25.331.

Quando em um modo conectado de RRC de UTRA, o dispositivo pode estar em um de quatro estados. Estes são:

5 *CELL-DCH*: um canal dedicado é alocado à UE em enlace ascendente e em enlace descendente neste estado, para a troca de dados. O UE deve realizar ações conforme esboçado em 3GPP 25.331.

10 *CELL_FACH*: nenhum canal dedicado é alocado ao equipamento de usuário neste estado. Ao invés disso, canais comuns são usados para a troca de uma pequena quantidade de dados em rajadas. O UE deve realizar ações conforme esboçado em 3GPP 25.331, as quais incluem o processo de seleção de célula conforme definido em 3GPP TS 25.304.

15 *CELL_PCH*: o UE usa uma Recepção Descontínua (DRX) para a monitoração de mensagens de difusão e chamadas através de um Canal de Indicador de Envio de Chamada (PICH). Nenhuma atividade de enlace ascendente é possível. O UE deve realizar ações conforme esboçado em 3GPP 25.331, o que inclui o processo de seleção de célula conforme definido em 20 3GPP TS 25.304. O UE deve realizar o procedimento CELL UPDATE após uma resseleção de célula.

25 *URA_PCH*: o UE usa uma Recepção Descontínua (DRX) para a monitoração de mensagens de difusão e chamadas através de um Canal de Indicador de Envio de Chamada (PICH). Nenhuma atividade de enlace ascendente é possível. O UE deve realizar ações conforme esboçado em 3GPP 25.331, incluindo o processo de seleção de célula conforme definido em 3GPP TS 25.304. Este estado é similar a *CELL_PCH*, exceto pelo fato de que o procedimento URA UPDATE é disparado apenas 30 através de uma resseleção de Área de Registro de UTRAN

112

(URA).

A transição de um modo inativo para o conectado e vice-versa é controlada pela UTRAN. Quando um UE em modo inativo requisita uma conexão de RRC, a rede decide se é
5 para mover o UE para o estado CELL_DCH ou CELL_FACH. Quando o UE está em um modo conectado de RRC, novamente é a rede que decide quando liberar a conexão de RRC. A rede também move o UE de um estado de RRC para um outro, antes da liberação da conexão ou, em alguns casos, ao invés de
10 liberar a conexão. As transições de estado tipicamente são disparadas por uma atividade de dados ou inatividade entre o UE e a rede. Uma vez que a rede não pode saber quando o UE completou a troca de dados, tipicamente, mantém a conexão de RRC por algum tempo em antecipação de mais dados
15 para/do UE. Isto tipicamente é feito para a redução da latência de estabelecimento de chamada e estabelecimento de portadora de rádio ("radio bearer"). A mensagem de liberação de conexão de RRC pode ser enviada apenas pela UTRAN. Esta mensagem libera a conexão de enlace de sinal e
20 todas as portadoras de rádio entre o UE e a UTRAN.

O problema com o dito acima é que, mesmo se um aplicativo no UE tiver completado sua transação de dados e não estiver esperando qualquer troca adicional de dados, ele ainda espera que a rede o mova para o estado correto. A
25 rede pode não estar mesmo ciente do fato de que o aplicativo no UE completou sua troca de dados. Por exemplo, um aplicativo no UE pode usar seu próprio protocolo baseado em reconhecimento para troca de dados com seu servidor de aplicativo o qual é conectado à rede de núcleo de UMTS. Os
30 exemplos são aplicativos que rodam por UDP/IP implementando

113

seu próprio envio garantido. Nesse caso, o UE sabe se o servidor de aplicativo enviou ou recebeu todos os pacotes de dados ou não e está em uma posição melhor para determinar se qualquer troca de dados adicional for para
5 ocorrer e daí decidir quando terminar a conexão de RRC associada ao domínio de Serviço de Pacote (PS). Uma vez que a UTRAN controla quando o estado conectado de RRC é mudado para um estado diferente, ou para um modo inativo, e o fato de que a UTRAN não está ciente do status do envio de dados
10 entre o UE e um servidor externo, o UE é forçado a ficar em uma taxa de dados mais alta e um estado de bateria intensivo do que o estado ou modo requerido, desse modo drenando a vida da bateria. Isto também resulta em uma perda de recursos de rede, devido ao fato de que os
15 recursos de portadora de rádio são mantidos desnecessariamente ocupados.

Uma solução para o dito acima é ter o UE enviando uma indicação de liberação de sinalização para a UTRAN, quando o UE perceber que terminou sua transação de dados. Em
20 conformidade com a seção 8.1.14.3 da especificação 3GPP TS 25.331, a UTRAN pode libera a conexão de sinalização mediante o recebimento da indicação de liberação de sinalização a partir do UE, fazendo com que o UE transite para um modo inativo. Um problema com o dito acima é que a
25 indicação de liberação de sinalização pode ser considerada um alarme. Uma rede tipicamente apenas espera a indicação de liberação de sinalização quando uma falha de requisição de serviço de GMM, uma falha de RAU ou uma falha de anexação ocorrer. A criação de um alarme quando o UE
30 requisita uma liberação de sinalização resulta em uma

174

monitoração de performance e uma monitoração de alarme ineficientes na rede.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

O presente pedido será mais bem compreendido com
5 referência aos desenhos, nos quais:

a Figura 1 é um diagrama de blocos que mostra estados e transições de RRC;

a Figura 2 é um esquema de uma rede de UMTS que mostra várias células de UMTS e uma URA;

10 a Figura 3 é um diagrama de blocos que mostra os vários estágios em um estabelecimento de conexão de RRC;

a Figura 4A é um diagrama de blocos de uma transição de exemplo entre um estado de modo conectado CELL_DCH e um modo inativo iniciado pela UTRAN de acordo com o método
15 atual;

a Figura 4B é um diagrama de blocos que mostra uma transição de exemplo entre uma transição de modo conectado de estado CELL_DCH para um modo inativo utilizando-se indicações de liberação de sinalização;

20 a Figura 5A é um diagrama de blocos de uma transição de exemplo entre uma inatividade de CELL_DCH para uma inatividade de CELL_FACH para um modo inativo iniciado pela UTRAN;

a Figura 5B é um diagrama de blocos de uma transição
25 de exemplo entre inatividade de CELL_DCH e um modo inativo utilizando-se indicações de liberação de sinalização;

a Figura 6 é um diagrama de blocos de uma pilha de protocolo de UMTS;

a Figura 7 é um UE de exemplo que pode ser usado em
30 associação com o presente método;

a Figura 8 é uma rede de exemplo para uso em associação com os presentes método e sistema;

a Figura 9 é um fluxograma que mostra as etapas de adição de uma causa para uma indicação de liberação de
5 conexão de sinalização no UE; e

a Figura 10 é um fluxograma que mostra as etapas feitas por um UE quando do recebimento de uma indicação de liberação de conexão de sinalização tendo uma causa.

DESCRIÇÃO DETALHADA

10 Os presentes sistema e método provêm a transição de um modo conectado de RRC para um estado ou modo mais eficiente de bateria, enquanto se assegura que a rede não considere uma indicação de liberação de sinalização como sendo um alarme, se a causa da indicação de liberação de
15 sinalização for uma requisição de transição para inativo de UE. Em particular, os presentes métodos e aparelho provêm uma transição com base no UE iniciando uma terminação de uma conexão de sinalização para um domínio de rede de núcleo específico ou indicando para a UTRAN que uma
20 transição deve ocorrer de um estado conectado para um outro. A descrição a seguir deve ser feita com respeito à implementação de exemplo de um UMTS. Deve ser compreendido, contudo, que os ensinamentos da presente invenção são aplicáveis de forma análoga a outros sistemas de
25 comunicação por rádio.

Em particular, se um aplicativo no UE determinar que isto seja feito com a troca de dados, ele poderá enviar uma indicação de "feito" para o componente de "gerenciador de conexão de RRC" do software de UE. O gerenciador de conexão
30 de RRC mantém um acompanhamento de todos os aplicativos

176

existentes (incluindo aqueles provendo um serviço por um ou múltiplos protocolos), contextos de Protocolo de Dados de Pacote (PDP) associados, portadoras de rádio de pacote comutado (PS) associadas e portadoras de rádio de circuito comutado (CS) associadas. Um contexto de PDP é uma associação lógica entre um UE e uma PDN (Rede de Dados Pública) rodando através de uma rede de núcleo de UMTS. Um ou múltiplos aplicativos (por exemplo, um aplicativo de e-mail e um aplicativo navegador) no UE podem ser associados a um contexto de PDP. Em alguns casos, um aplicativo no UE está associado a um contexto de PDP primário e múltiplos aplicativos podem estar ligados a contextos de PDP secundários. O Gerenciador de Conexão de RRC recebe indicações de "feito" de diferentes aplicativos nos UE que estão simultaneamente ativos. Por exemplo, o usuário pode receber um e-mail de um servidor push enquanto navega pela web. Após o aplicativo de e-mail ter enviado um reconhecimento, ele pode indicar que completou sua transação de dados, embora o aplicativo navegador possa não enviar essa indicação. Com base em um status compósito dessas indicações de aplicativos ativos, o software de UE pode decidir quanto tempo esperar antes de poder iniciar uma liberação de conexão de sinalização do domínio de serviço de pacote de rede de núcleo. Um atraso neste caso pode ser introduzido para se garantir que o aplicativo tenha verdadeiramente terminado a troca de dados e não requeira uma conexão de RRC. O atraso pode ser dinâmico, com base no histórico de tráfego e/ou em perfis de aplicativo. Sempre que o gerenciador de conexão de RRC determinar com alguma probabilidade que não se espera que

154

nenhum aplicativo troque quaisquer dados, ele poderá enviar um procedimento de indicação de liberação de conexão de sinalização para o domínio apropriado (por exemplo, o domínio de PS). Alternativamente, ele pode enviar uma
5 requisição por uma transição de estado no modo conectado para UTRAN.

A decisão acima também pode levar em consideração se a rede suporta o estado URA_PCH e o comportamento de transição para este estado.

10 A transição iniciada por UE para o modo inativo pode acontecer a partir de qualquer estado do modo conectado de RRC e terminar tendo a rede liberando a conexão de RRC e se movendo para o modo inativo. O UE estando no modo inativo, conforme será apreciado por aqueles versados na técnica, é
15 muito menos intensivo quanto à bateria do que o UE estando em um estado conectado.

O envio da indicação de liberação de sinalização, contudo, pode fazer com que a rede considere que um alarme ocorreu. No caso em que a indicação de liberação de
20 sinalização é um resultado da determinação de RRC que nenhum tráfego é esperado, em uma modalidade preferida, a rede pode distinguir o fato de que a indicação de liberação de sinalização é um resultado de uma transição para inativo requisitada em oposição a uma condição anormal. Esta
25 distinção permite que indicadores, tal como o Indicador de Performance Chave (KPI), sejam mais acurados, desse modo se melhorando a monitoração de performance e a monitoração de alarme.

O presente método permite que o UE anexe a uma
30 indicação de liberação de sinalização existente um campo

158

1501

provendo a causa para a indicação de liberação de sinalização. A rede então pode usar o campo em apenso para filtrar condições de alarme verdadeiras de situações nas quais um UE requisitou ser colocado em um estado inativo porque não está esperando dados adicionais. Isto melhora a eficiência de monitoração de alarme e de performance, enquanto ainda permite que o UE poupe recursos de bateria ao se mover para um modo inativo mais rapidamente.

O presente pedido, portanto, provê um método para processamento de uma causa de indicação de liberação de sinalização entre um equipamento de usuário e uma rede sem fio, compreendendo as etapas de: monitoração, no equipamento de usuário, se uma indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada para a rede sem fio; anexar, no equipamento de usuário, uma causa para a indicação de liberação de conexão de sinalização para a indicação de liberação de conexão de sinalização; enviar a indicação de liberação de conexão de sinalização em apenso para a rede sem fio; receber a indicação de liberação de conexão de sinalização na rede sem fio; e filtrar a referida causa para determinar se é para criar um alarme.

O presente pedido ainda provê um sistema adaptado para processamento de uma causa de indicação de liberação de sinalização, o sistema compreendendo: um equipamento de usuário, o equipamento de usuário tendo um subsistema de rádio que inclui um rádio adaptado para se comunicar com a rede de UMTS; um processador de rádio que tem um processador de sinal digital adaptado para interagir com o referido subsistema de rádio; uma memória; uma interface de usuário; um processador adaptado para rodar aplicativos de

usuário e interagir com a memória, o rádio e a interface de usuário e adaptado para rodar aplicativos, o equipamento de usuário caracterizado por ter meios para: monitorar se uma indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser
5 enviada para a rede sem fio; anexar uma causa para a indicação de liberação de conexão de sinalização para a indicação de liberação de conexão de sinalização; e enviar a indicação de liberação de conexão de sinalização em apenso para a rede sem fio; e uma rede sem fio adaptada
10 para comunicação com o equipamento de usuário e ainda caracterizado por meios para: o recebimento da indicação de liberação de conexão de sinalização; e a filtração da referida causa para se determinar se é para criar um alarme.

15 O presente pedido mais ainda provê um método para processamento de uma causa de indicação de liberação de sinalização em um equipamento de usuário para um acompanhamento de alarme melhorado em uma rede sem fio, que compreende as etapas de: monitorar se uma indicação de
20 liberação de conexão de sinalização deve ser enviada para a rede sem fio; anexar uma causa para a indicação de liberação de conexão de sinalização para indicação de liberação de conexão de sinalização; e enviar a indicação de liberação de conexão de sinalização em apenso para a
25 rede sem fio, onde a referida rede sem fio é provida com uma indicação da causa da indicação de liberação de conexão de sinalização.

O presente pedido ainda provê um aparelho para um equipamento de usuário facilitar a liberação de uma conexão
30 de sinalização. Um verificador é configurado para se

160

verificar se uma indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada. Um remetente de indicação de liberação de conexão de sinalização é configurado para enviar uma indicação de liberação de conexão de sinalização em resposta a uma indicação pelo verificador de que a indicação de liberação de conexão de sinalização pelo verificador que a indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada. A indicação de liberação de conexão de sinalização inclui um campo de causa de indicação de liberação de sinalização.

O presente pedido mais ainda provê um aparelho de rede para operação em uma indicação de liberação de conexão de sinalização. Um examinador é configurado para examinar um campo de causa de indicação de liberação de sinalização da indicação de liberação de conexão de sinalização. O examinador verifica se o campo de causa de indicação de liberação de sinalização indica uma condição anormal. Um gerador de alarme é configurado para gerar de forma selecionável um alarme, se um exame pelo examinador determina que o campo de causa de indicação de liberação de sinalização indica a condição anormal.

O presente pedido ainda provê um equipamento de usuário adaptado para prover uma causa de indicação de liberação de sinalização em uma rede de UMTS, o equipamento de usuário tendo um subsistema de rádio que inclui um rádio adaptado para comunicação com a rede de UMTS; um processador de rádio que tem um processador de sinal digital e adaptado para interagir com o referido subsistema de rádio; uma memória; uma interface de usuário; um processador adaptado para rodar aplicativos de usuário e

161

interagir com a memória, o rádio e a interface de usuário e adaptado para rodar aplicativos, o equipamento de usuário caracterizado por ter meios para: monitorar se uma indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada para a rede sem fio; anexar uma causa para a indicação de liberação de conexão de sinalização para a indicação de liberação de conexão de sinalização; e enviar a indicação de liberação de conexão de sinalização em apenso para a rede sem fio, onde a referida rede sem fio é provida com uma indicação da causa da indicação de liberação de conexão de sinalização.

A referência é feita, agora, à Figura 1. A Figura 1 é um diagrama de blocos que mostra os vários modos e estados para a porção de controle de recurso de rádio de uma pilha de protocolo em uma rede de UMTS. Em particular, o RRC pode estar tanto em um estado inativo de RRC 110 ou um estado conectado de RRC 120.

Conforme será apreciado por aqueles versados na técnica, uma rede de UMTS consiste em dois segmentos de rede baseados em terra. Estes são o Rede de Núcleo (CN) e a Rede de Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRAN) (conforme ilustrado na Figura 8). A Rede de Núcleo é responsável pela comutação e pelo encaminhamento de chamadas de dados e de conexões de dados para as redes externas, enquanto a UTRAN lida com todas as funcionalidades relacionadas a rádio.

No modo inativo 110, o UE deve requisitar uma conexão de RRC para o estabelecimento do recurso de rádio, sempre que dados precisarem ser trocados entre o UE e a rede. Isto pode ser como resultado de um aplicativo no UE requerendo

162

uma conexão para o envio de dados, ou como resultado do UE monitorando um canal de envio de chamada para indicar se a UTRAN ou o SGSN enviou uma chamada para o UE para o recebimento de dados a partir de uma rede de dados externa, tal como um servidor push. Além disso, o UE também requisita uma conexão de RRC sempre que precisar enviar uma mensagem de sinalização de Gerenciamento de Mobilidade, tal como uma Atualização de Área de Localização.

Uma vez que o UE tenha enviado uma requisição para a UTRAN para o estabelecimento de uma conexão de rádio, a UTRAN escolhe um estado para a conexão de RRC estar. Especificamente, o modo conectado de RRC 120 inclui quatro estados separados. Estes são o estado CELL_DCH 122, o estado CELL_FACH 124, o estado CELL_PCH 126 e o estado URA_PCH 128.

A partir do modo inativo 110, o estado conectado de RRC pode ir para o estado de Canal Dedicado de Célula (CELL_DCH) 122 ou o estado de Canal de Acesso de Emissão de Célula (CELL_FACH) 124.

No estado CELL_DCH 122, um canal dedicado é alocado ao UE para um enlace ascendente e para um enlace descendente para uma troca de dados. Este estado, uma vez que tem um canal físico dedicado alocado ao UE, tipicamente requer a maior potência de bateria do UE.

Alternativamente, a UTRAN pode se mover do modo inativo 110 para um estado CELL_FACH 124. Em um estado CELL_FACH, nenhum canal dedicado é alocado ao UE. Ao invés disso, canais comuns são usados para o envio de uma sinalização em uma quantidade pequena de dados em rajada. Contudo, o UE ainda tem que monitorar continuamente o FACH

163

e, portanto, ele consome potência de bateria.

No modo conectado de RRC 120, o estado de RRC pode ser mudado a critério da UTRAN. Especificamente, se uma inatividade de dados for detectada para uma quantidade
5 específica de tempo ou uma produção de dados abaixo de um certo limite for detectada, a UTRAN pode se mover do estado de RRC do estado CELL_DCH 122 para o estado CELL_FACH 124, o estado CELL_PCH 126 ou o estado URA_PCH 128. De modo similar, se a carga útil for detectada como estando acima
10 de um certo limite, então, o estado de RRC pode ser movido de estado CELL_FACH 124 para estado CELL_DCH 122.

A partir do estado CELL_FACH 124, se uma inatividade de dados for detectada por um tempo predeterminado em algumas redes, a UTRAN poderá mover o estado de RRC de
15 estado CELL_FACH 124 para um estado de canal de envio de chamada (PCH). Isto pode ser o estado CELL_PCH 126 ou o estado URA_PCH 128.

A partir do estado CELL_PCH 126 ou do estado URA_PCH 128, o UE deve se mover para o estado CELL_FACH 124, de
20 modo a iniciar um procedimento de atualização para requisição de um canal dedicado. Este é a única transição de estado que o UE controla.

O estado CELL_PCH 126 e o estado URA_PCH 128 usam um ciclo de recepção descontínuo (DRX) para a monitoração de
25 mensagens de difusão e chamadas por um Canal Indicador de Envio de Chamada (PICH). Nenhuma atividade de enlace ascendente é possível.

A diferença entre o estado CELL_PCH 126 e o estado URA_PCH 128 é que o estado URA_PCH apenas dispara um
30 procedimento de Atualização de URA se a área atual de

164

registro de UTRAN (URA) dos UEs não estiver dentre a lista de identidades de URA presentes na célula atual. Especificamente, uma referência é feita à Figura 2. A Figura 2 mostra uma ilustração de várias células de UMTS 210, 212 e 214. Todas estas células requerem um procedimento de atualização de célula, se resselecionadas para um estado CELL_PCH. Contudo, em uma área de registro de UTRAN, cada uma estará na mesma área de registro de UTRAN 220 e, assim, um procedimento de atualização de URA não é disparado quando se movendo entre 210, 212 e 214, quando em um modo de URA_PCH.

Conforme visto na Figura 2, outras células 218 estão fora da URA 220, e podem ser parte de uma URA separada ou não ser de nenhuma URA.

Conforme será apreciado por aqueles versados na técnica, a partir de uma perspectiva de vida de bateria, o estado inativo provê o uso de bateria mais baixo, se comparado com os estados acima. Especificamente, devido ao fato de ser requerido que o UE monitore o canal de envio de chamada apenas em intervalos, o rádio não precisa estar continuamente ativo, mas, ao invés disso, pode despertar periodicamente. A transigência para isto é a latência para o envio de dados. Contudo, se esta latência não for grande demais, as vantagens de estar no modo inativo e de economizar potência de bateria pesam mais do que as desvantagens da latência de conexão.

Uma referência é feita novamente à Figura 1. Vários fornecedores de infra-estrutura de UMTS se movem entre os estados 122, 124, 126 e 128 com base em vários critérios. As infra-estruturas de exemplo são esboçadas abaixo.

167

Em uma primeira infra-estrutura de exemplo, o RRC se move entre um modo inativo e um estado Cell_DCH diretamente. No estado Cell_DCH, se dois segundos de inatividade forem detectados, o estado de RRC mudará para
5 um estado CELL_FACH 124. Se no estado CELL_FACH 124, dez segundos de inatividade forem detectados, então, o estado de RRC mudará para o estado PCH 126. Quarenta e cinco minutos de inatividade nos estados CELL_PCH 126 resultará no estado de RRC se mover de volta para o modo inativo 110.

10 Em uma segunda infra-estrutura de exemplo, uma transição de RRC pode ocorrer entre um modo inativo 110 e um modo conectado 120, dependendo de um limite de carga útil. Na segunda infra-estrutura, se a carga útil estiver abaixo de um certo limite, então, a UTRAN moverá o estado
15 de RRC para o estado CELL_FACH 124. Inversamente, se os dados estiverem acima de um certo limite de carga útil, então, a UTRAN moverá o estado de RRC para um estado CELL_DCH 122. Na segunda infra-estrutura, se dois minutos de inatividade forem detectados no estado CELL_DCH 122, a
20 UTRAN moverá o estado de RRC para um estado CELL_FACH 124. Após cinco minutos de inatividade no estado CELL_FACH 124, a UTRAN move o estágio de RRC para o estado CELL_PCH 126. No estado CELL_PCH 126, duas horas de inatividade são requeridas antes de se mover de volta para o modo inativo
25 110.

Em uma terceira infra-estrutura de exemplo, um movimento entre um modo inativo e um modo conectado 120 é sempre para o estado CELL_DCH 122. Após cinco segundos de inatividade no estado CELL_DCH 122, a UTRAN move o estado
30 de RRC para o estado CELL_FACH 124. Trinta segundos de

166

inatividade no estado CELL_FACH 124 resultam no movimento de volta para o modo inativo 110.

Em uma quarta infra-estrutura de exemplo, o RRC transita de um modo inativo para um modo conectado
5 diretamente para um estado CELL_DCH 122. Na quarta infra-estrutura de exemplo, o estado CELL_DCH 122 inclui dois subestados. O primeiro inclui um subestado o qual tem uma alta taxa de dados, e um segundo subestado inclui uma taxa de dados mais baixa, mas ainda no estado CELL_DCH. Na
10 quarta infra-estrutura de exemplo, o RRC transita do modo inativo 110 diretamente para o subestado CELL_DCH de alta taxa de dados. Após 10 segundos de inatividade, o estado de RRC transita para um estado CELL_DCH de taxa de dados baixa. Dezesete segundos de inatividade a partir do estado
15 CELL_DCH de dados baixa 122 resultam no estado de RRC mudá-lo para o modo inativo 110.

As quatro infra-estruturas de exemplo acima mostram como vários fornecedores de infra-estrutura de UMTS estão implementando os estados. Conforme será apreciado por
20 aqueles versados na técnica, em cada caso, se o tempo gasto na troca de dados reais (tal como um e-mail) for significativamente curto, se comparado com o tempo que é requerido para se ficar nos estados CELL_DCH ou CELL_FACH, isto causa um dreno de corrente desnecessário, o qual torna
25 a experiência do usuário em redes de geração mais nova, tal como a UMTS, pior do que nas redes de geração anterior, tal como GPRS.

Ainda, embora o estado CELL_PCH seja melhor do que o estado CELL_FACH de uma perspectiva de vida de bateria, o
30 ciclo de DRX em um estado CELL_PCH tipicamente é regulado

164

para um valor mais baixo do que o modo inativo 110. Como resultado, é requerido que o UE desperte mais freqüentemente no estado CELL_PCH do que em um modo inativo.

5 O estado URA_PCH com um ciclo de DRX similar àquele do estado inativo é provavelmente a transigência entre vida de bateria e latência para conexão. Contudo, URA_PCH atualmente não é suportado na UTRAN. Portanto, é desejável transitar rapidamente para o modo inativo tão rapidamente quanto possível, após um aplicativo ter terminado a troca de dados de uma perspectiva de vida de bateria.

Uma referência é feita, agora, à Figura 3. Quando transitando de um modo inativo para um modo conectado, várias conexões de sinalização e de dados precisam ser feitas. Com referência à Figura 3, o primeiro item que precisa ser realizado é um estabelecimento de conexão de RRC. Conforme indicado acima, este estabelecimento de conexão de RRC pode ser destruído apenas pela UTRAN.

Uma vez que o estabelecimento de conexão de RRC 310 é realizado, um estabelecimento de conexão de sinalização 312 é começado.

Uma vez que o estabelecimento de sinalização 312 tenha terminado, um estabelecimento de codificação e integridade 314 é começado. Mediante a conclusão disto, um estabelecimento de portadora de rádio 316 é realizado. Neste ponto, os dados podem ser trocados entre o UE e a UTRAN.

A destruição da conexão é realizada de forma similar na ordem inversa, em geral. O estabelecimento de portadora de rádio 316 é derrubado e, então, o estabelecimento de

168

conexão de RRC 310 é derrubado. Neste ponto, o RRC se move para o modo inativo 110, conforme ilustrado na Figura 1.

Embora a especificação 3GPP de corrente não permita que o UE libere a conexão de RRC ou indique sua preferência por um estado de RRC, o UE ainda pode indicar a terminação de uma conexão de sinalização para um domínio de rede de núcleo especificado, como o domínio de Pacote Comutado (PS) usado por aplicativos de pacote comutado. De acordo com a seção 8.1.14.1 de 3GPP TS 25.331, o procedimento de indicação de liberação de conexão de sinalização é usado pelo UE para indicar para a UTRAN que uma de suas conexões de sinalização foi liberada. Este procedimento, por sua vez, pode iniciar um procedimento de liberação de conexão de RRC.

Assim, estando nas especificações 3GPP de corrente, a liberação de conexão de sinalização pode ser iniciada mediante a destruição do estabelecimento de conexão de sinalização 312. Está na capacidade do UE destruir o estabelecimento de conexão de sinalização 312, e isto, por sua vez, de acordo com a especificação "pode" iniciar a liberação de conexão de RRC.

Conforme será apreciado por aqueles versados na técnica, se um estabelecimento de conexão de sinalização 312 for destruído, a UTRAN também precisará limpar o estabelecimento de decodificação e integridade 312 e o estabelecimento de portadora de rádio 316, após o estabelecimento de conexão de sinalização 312 ter sido destruído.

Se um estabelecimento de conexões de sinalização 312 for destruído, o estabelecimento de conexão de RRC é

169

desarticulado pela rede para as infra-estruturas de fornecedor atuais.

Usando o dito acima, se o UE determinar que terminou com a troca de dados, por exemplo, se um componente de "gerenciador de conexão de RRC" do software de UE for
5 provido com uma indicação de que a troca de dados está completa, então, o gerenciador de conexão de RRC pode determinar se é ou não para destruir o estabelecimento de conexão de sinalização 312. Por exemplo, um aplicativo de e-mail no dispositivo envia uma indicação de que ele
10 recebeu um reconhecimento do servidor de e-mail de push de que o e-mail de fato foi recebido pelo servidor push. O gerenciador de RRC pode manter um acompanhamento de todos os aplicativos existentes, contextos de PDP associados, portadoras de rádio de PS associadas e portadoras de rádio
15 de circuito comutado (CS) associadas. Um atraso neste caso pode ser introduzido para se garantir que o aplicativo tenha verdadeiramente acabado com a troca de dados e não possa mais requerer uma conexão de RRC, mesmo após ter enviado a indicação de "feito". Este atraso é equivalente a
20 uma expiração de inatividade associada ao aplicativo. Cada aplicativo pode ter sua própria expiração de inatividade. Por exemplo, um aplicativo de e-mail pode ter uma expiração de inatividade de cinco segundos, ao passo que um aplicativo navegador ativo pode ter uma expiração de
25 sessenta segundos. Com base em um status compósito de todas essas indicações dos aplicativos ativos, o software de UE decide quanto deve esperar antes de poder iniciar uma liberação de conexão de sinalização da rede de núcleo
30 apropriada (por exemplo, Domínio de PS).

140

A expiração de inatividade pode ser feita com base em um histórico de padrão de tráfego e/ou em um perfil de aplicativo.

Sempre que o gerenciador de conexão de RRC determinar
5 com alguma probabilidade que não se espera que nenhum aplicativo troque dados, ele pode enviar um procedimento de indicação de liberação de conexão de sinalização para o domínio apropriado.

171

A transição iniciada por UE acima para o modo inativo
10 pode ocorrer em qualquer estágio do modo conectado de RRC 120, conforme ilustrado na Figura 1, e termina tendo a liberação da rede da conexão de RRC e se movendo para um modo inativo 110, conforme ilustrado na Figura 1. Isto também é aplicável quando o UE estiver executando quaisquer
15 serviços de dados de pacote durante uma chamada de voz. Neste caso, apenas o domínio de PS é liberado, mas o domínio de CS permanece conectado.

Um problema da perspectiva de rede para o dito acima é que a indicação de liberação de sinalização enviada pelo UE
20 é interpretada como um alarme. No caso em que a indicação de liberação de sinalização é um resultado de uma ação explícita pelo UE, devido a um temporizador de aplicativo expirando e, assim, não há nenhuma expectativa adicional de dados, o alarme causado pela indicação acima distorce as
25 indicações de performance e de alarme. Indicadores de performance chaves poderiam ser alterados por isto, levando a uma perda de eficiência.

Preferencialmente, uma causa poderia ser adicionada à
indicação de liberação de conexão de sinalização indicando
30 para a UTRAN a razão para a indicação. Em uma modalidade

preferida, a causa poderia ser uma indicação de que um estado anormal causou a indicação ou que a indicação foi iniciada pelo UE como resultado de uma transição para inativo requisitada. Outras transações normais (isto é, não anormais) também poderiam resultar no envio da indicação de liberação de conexão de sinalização.

Em uma modalidade preferida adicional, várias expirações podem fazer com que uma indicação de conexão de sinalização seja enviada para uma condição anormal. Os exemplos de temporizadores abaixo não são exaustivos, e outros temporizadores ou condições anormais são possíveis. Por exemplo, a 10.2.47 3GPP TS 24.008 especifica o temporizador T3310 como:

N° DE TEMPORIZADOR	VALOR DE TEMPORIZADOR	ESTADO	CAUSA DE COMEÇO	PARADA NORMAL	NA 1ª, 2ª, 3ª, 4ª EXPIRAÇÃO Nota 3
T3310	15s	GMM-REG-INIT	REQ. DE ANEXO enviada	ACEITAR ANEXO recebido REJEITAR ANEXO recebido	Retransmissão de REQ. DE ANEXO

TEMPORIZADOR T3310

Este temporizador é usado para indicar uma falha de anexação. A falha em anexar poderia ser um resultado da rede ou poderia ser um problema de frequência de rádio (RF), tal como uma colisão ou uma RF ruim.

A tentativa de anexação poderia ocorrer múltiplas vezes, e uma falha de anexação resulta de um número predeterminado de falhas ou de uma rejeição explícita.

Um segundo temporizador de 10.2.47 de 3GPP é um temporizador T3330, o qual é especificado como:

N° DE TEMPORI	VALOR DE	ESTADO	CAUSA DE	PARADA NORMAL	NA 1ª, 2ª, 3ª, 4ª EXPIRAÇÃO
---------------	----------	--------	----------	---------------	-----------------------------

172

-ZADOR	TEMPORI -ZADOR		COMEÇO		Nota 3
T3330	15s	GMM-ROTEAMENTO-ATUALIZAÇÃO-INITIAL DA	REQUISICÃO DE ATUALIZAÇÃO DE ÁREA DE ROTEAMENTO enviada	ACEITAR ATUALIZAÇÃO DE ÁREA DE ENCAMINHAMENTO recebida REJEITAR ATUALIZAÇÃO DE ÁREA DE ENCAMINHAMENTO recebida	Retransmissão de mensagem de REQUISICÃO DE ATUALIZAÇÃO DE ÁREA DE ENCAMINHAMENTO

TEMPORIZADOR T3330

Este temporizador é usado para indicar uma falha de atualização de área de encaminhamento. Mediante a expiração do temporizador, uma atualização de área de encaminhamento adicional poderia ser requisitada múltiplas vezes, e uma falha de atualização de área de encaminhamento resultar de um número predeterminado de falhas ou de uma rejeição explícita.

Um terceiro temporizador de 10.2.47 de 3GPP é um temporizador T3340, o qual é especificado como:

N° DE TEMPORI-ZADOR	VALOR DE TEMPORI-ZADOR	ESTADO	CAUSA DE COMEÇO	PARADA NORMAL	NA 1ª, 2ª, 3ª, 4ª EXPIRAÇÃO Nota 3
T3340 (modo lu apenas)	10s	GMM-REG-INIT GMM-DEREG-INIT GMM-RA-ATUALIZAÇÃO-INT GMM-SERV-REQ-INIT	REJ. ANEXAR, REQ. DE REMOVER ANEXO, REJ. DE ATUALIZAÇÃO DE ÁREA DE ENCAMINHAMENTO ou REJ. DE SERVIÇO com qualquer uma das	Conexão de sinalização de PS liberada	Liberação da conexão de sinalização de PS e prosseguir conforme descrito no subitem

173

	(modo apenas) GMM- TENTANDO- ATUALIZAR- MM GMM-REG- SERVIÇO- NORMAL	lu causas N° 11, N° 12, N° 13 ou N° 15. ACEITAR ANEXO ou ACEITAR ATUALIZAÇÃO DE ÁREA DE ENCAMINHAMENTO é recebida com indicação de "nenhum procedimento em seguida".		4.7.1.9
--	--	---	--	---------

TEMPORIZADOR T3340

Este temporizador é usado para indicar uma falha de requisição de serviço de GMM. Mediante a expiração do temporizador, uma requisição de serviço de GMM adicional resulta de um número predeterminado de falhas ou de uma rejeição explícita.

Assim, ao invés de uma causa de indicação de liberação de sinalização limitada a uma condição anormal e uma liberação pelo UE, a causa de indicação de liberação de sinalização poderia incluir, ainda, uma informação sobre qual temporizador falhou por uma condição anormal. Uma indicação de liberação de conexão de sinalização poderia ser estruturada como:

Elemento de Informação / Nome de Grupo	Neces- sidade	Multi	Tipo de IE e referência	Descrição Semântica
Tipo de Mensagem	MP		Tipo de Mensagem	
Elementos de Informação de UE				
Informação de verificação de	CH		Informação de verificação de	

integridade			integridade	
			10.3.3.16	
Elementos de Informação de CN				
Identidade de domínio de CN	MP		Identidade de domínio de CN	
			10.3.1.1	
Causa de Indicação de Liberação de Sinalização	OP		Causa de Indicação de Liberação de Sinalização	Expiração de t3310, expiração de t3310, expiração de t3310, UE requisitou transição para inativo

INDICAÇÃO DE LIBERAÇÃO DE CONEXÃO DE SINALIZAÇÃO

Esta mensagem é usada pelo UE para indicar para a UTRAN a liberação de uma conexão de sinalização existente. A adição da causa de indicação de liberação de sinalização permite que a UTRAN ou um outro elemento de rede receba a causa da indicação de liberação de sinalização, seja devido a uma condição anormal, e que foi a condição anormal. E, permite-se que um procedimento de liberação de conexão de RRC seja iniciado, por sua vez.

10 Em uma implementação, o UE, ao receber uma requisição para liberar ou abortar uma conexão de sinalização a partir de camadas superiores para um domínio de CN (rede de núcleo) específico iniciar o procedimento de indicação de liberação de conexão de sinalização, se uma conexão de
15 sinalização for identificada em uma variável, por exemplo, uma variável ESTABLISHED_SIGNALING_CONNECTIONS, para o domínio de CN específico identificado com o IE (elemento de informação) "identidade de domínio de CN" existir. Se a variável não identificar qualquer conexão de sinalização
20 existente, qualquer estabelecimento em andamento de conexão

12/1

de sinalização para aquele domínio de CN específico será abortado de uma outra maneira. E, mediante uma iniciação dos procedimentos de indicação de liberação de conexão de sinalização nos estados Cell_PCH ou URA_PCH, o UE realiza
5 um procedimento de atualização de célula usando uma causa "transmissão de dados de enlace ascendente". E, quando um procedimento de atualização de célula é completado de forma bem sucedida, o UE continua com os procedimentos de indicação de liberação de conexão de sinalização que se
10 seguem.

Especificamente, o UE regula o IE "identidade de domínio de CN" para o valor indicado pelas camadas lógicas superiores. O valor do IE indica o domínio de CN cuja conexão de sinalização associa à conexão de sinalização
15 associada que as camadas superiores estão indicando para ser liberada. E a identidade de domínio de CN for regulada para o domínio de PS, e se a camada superior indicar a causa para iniciar esta requisição, então, o IE "causa de indicação de liberação de sinalização" será regulado, de
20 modo conforme. O UE ainda remove a conexão de sinalização com a identidade indicada pelas camadas superiores a partir da variável "established_signaling_connections". E, o UE transmite uma mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização, por exemplo, no DCCH usando AM RLC.
25 Mediante uma confirmação da entrega bem sucedida da mensagem de indicação de liberação pelo RLC, o procedimento termina.

Um IE "Causa de Indicação de Liberação de Sinalização" também é usado em consonância com uma modalidade da
30 presente exposição. A causa de liberação é alinhada, por

176

exemplo, com as definições de mensagem existentes. A mensagem de causa de liberação de camada superior é estruturada, por exemplo, como:

Elemento de Informação / Nome de Grupo	Necessidade	Multi	Tipo de IE e referência	Descrição Semântica
Causa de Indicação de Liberação de Sinalização	MP		Enumerado (UE requisitou fim de sessão de dados de PS, expiração de T3310, expiração de T3330, expiração de T3340)	

Neste exemplo, as expirações de T3310, T3330 e T3340 correspondem à expiração de temporizadores numerados de forma correspondente identificados previamente. Um valor de causa é regulável, em uma implementação, como "UE requisitou fim de sessão de dados de PS", ao invés de uma "UE requisitou transição para inativo", para provisão para a UTRAN decidir quando da transição de estado, embora o resultado esperado corresponda àquele identificado pelo valor de causa. A extensão para a indicação de liberação de conexão de sinalização preferencialmente, mas não necessariamente, é uma extensão não crítica.

Uma referência é feita, agora, à Figura 9. A Figura 9 é um fluxograma de uma monitoração de UE de exemplo quanto a se é ou não para enviar uma indicação de liberação de conexão de sinalização para vários domínios (por exemplo, PS ou CS). O processo começa na etapa 910.

O UE transita para a etapa 912, na qual ele checa para ver se existe uma condição anormal. Uma condição anormal como essa pode incluir, por exemplo, o temporizador T3310, o temporizador T3320 ou o temporizador T3340 expirar,

147

conforme descrito acima. Se estes temporizadores expirarem um certo número predeterminado de vezes ou se uma rejeição explícita for recebida com base na expiração de qualquer um destes temporizadores, o UE prosseguirá para a etapa 914, na qual ele enviará uma indicação de liberação de conexão de sinalização. A mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização é anexada com um campo de causa de indicação de liberação de sinalização. O campo de causa de indicação de liberação de sinalização inclui pelo menos que a indicação de liberação de sinalização é baseada em uma condição anormal ou estado e uma modalidade preferida inclui o temporizador específico que expirou para resultar na condição anormal.

Inversamente, se na etapa 912 o UE descobrir que não existe uma condição anormal, o UE prosseguirá para a etapa 920, na qual ele checa para ver se dados adicionais são esperados no UE. Isto pode incluir, conforme descrito acima, quando um e-mail é enviado e uma confirmação do envio do e-mail é recebida de volta no UE. Outros exemplos de quando o UE determinará que nenhum dado adicional é esperado seriam conhecidos por aqueles versados na técnica.

Se, na etapa 920, o UE determinar que a transferência de dados está terminada (ou no caso de um domínio de circuito comutado que uma chamada está terminada), o UE prosseguirá para a etapa 922, na qual ele enviará uma indicação de liberação de conexão de sinalização na qual o campo de causa de indicação de liberação de sinalização foi adicionado e inclui o fato de que o UE requisitou uma transição para inativo.

A partir da etapa 920, se os dados não tiverem

148

terminado, o UE retorna em laço e continua a verificar se existe uma condição anormal na etapa 912 e se os dados terminaram na etapa 920.

Uma vez que a indicação de liberação de conexão de
5 sinalização seja enviada na etapa 914 ou na etapa 922, o processo prossegue para a etapa 930 e termina.

O UE inclui elementos funcionais implementáveis, por exemplo, por aplicativos ou algoritmos realizados através da operação de um microprocessador de UE ou por uma
10 implementação em hardware, que formam um verificador e um remetente de indicação de liberação de conexão de sinalização. O verificador é configurado para checar se uma indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada. E um remetente de indicação de liberação de
15 conexão de sinalização é configurado para enviar uma indicação de liberação de conexão de sinalização em resposta a uma indicação pelo verificador que a indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada. A indicação de liberação de conexão de sinalização inclui um
20 campo de causa de indicação de liberação de conexão de sinalização.

Em uma implementação, a rede é tornada implicitamente
ciente, ao invés disso, de uma expiração de um temporizador, e o UE não precisa enviar um valor de causa
25 indicando a expiração do temporizador. Quer dizer, o temporizador começa o sincronismo mediante uma autorização da rede. Códigos de causa podem ser definidos, e os códigos de causa são providos pela rede para o UE. Esses códigos de causa são usados pelo UE para iniciação do temporizador. E
30 a rede está implicitamente ciente da razão para expiração

149

subseqüente do temporizador, já que o código de causa anterior enviado pela rede faz com que o temporizador funcione. E, como resultado, o UE não precisa enviar um valor de causa indicando a expiração do temporizador.

5 Com referência à Figura 10, quando um elemento de rede recebe a indicação de liberação de conexão de sinalização na etapa 1010, o elemento de rede examina o campo de causa de indicação de liberação de sinalização na etapa 1014 e, na etapa 1016, checa se a causa é uma causa anormal ou se é
10 devido ao UE requisitando uma transição para inativo. Se, na etapa 1016, a indicação de liberação de conexão de sinalização for de uma causa anormal, o nó de rede prosseguirá para a etapa 1020, na qual um alarme é anotado fins de para monitoração de performance e monitoração de
15 alarme. O indicador de performance chave pode ser adaptado apropriadamente.

Inversamente, se, na etapa 1016, a causa da indicação de liberação de conexão de sinalização não for um resultado de uma condição anormal, ou, em outras palavras, for um
20 resultado do UE requisitando uma transição para inativo, o nó de rede prosseguirá para a etapa 1030, na qual nenhum alarme é criado e a indicação pode ser filtrada a partir das estatísticas de performance, desse modo se evitando que as estatísticas de performance sejam distorcidas. A partir
25 da etapa 1020 ou da etapa 1030, o nó de rede prossegue para a etapa 1040, na qual o processo termina.

A recepção e o exame do campo de causa de indicação de liberação de sinalização resulta em uma iniciação pelo elemento de rede de um procedimento de liberação de conexão
30 de RRC. E a conexão de dados de pacote comutado termina.

180

Conforme será apreciado por aqueles versados na técnica, a etapa 1020 pode ser usada para se distinguir adicionalmente entre várias condições de alarme. Por exemplo, uma expiração de T3310 poderia ser usada para se
5 manter um primeiro conjunto de estatísticas e uma temporizador de T3330 poderia ser usada para se manter um segundo conjunto de estatísticas. A etapa 1020 pode distinguir entre as causas da condição anormal, desse modo se permitindo que a operadora de rede acompanhe a
10 performance mais eficientemente.

A rede inclui elementos funcionais implementáveis, por exemplo, por aplicativos ou algoritmos realizados através da operação de um processador ou por uma implementação em hardware, que forma um examinador e um gerador de alarme. O
15 examinador é configurado para examinar um campo de causa de indicação de liberação de sinalização da indicação de liberação de conexão de sinalização. O examinador checa se o campo de causa de indicação de liberação de sinalização indica uma condição anormal. O gerador de alarme é
20 configurado para seletivamente gerar um alarme, se um exame pelo examinador determinar que o campo de causa de indicação de liberação de sinalização indica a condição anormal.

Em uma implementação, mediante a recepção da indicação
25 de liberação de conexão de sinalização, a UTRAN encaminha a causa que é recebida e requisita, a partir de camadas superiores, a liberação da conexão de sinalização. As camadas superiores então são capazes de iniciarem a liberação da conexão de sinalização. A causa de indicação
30 de liberação de conexão de sinalização de IE indica a causa

181

da camada superior de UE para disparar o RRC do UE para o envio da mensagem. A causa possivelmente é o resultado de um procedimento de camada superior anormal. Uma diferenciação da causa da mensagem é assegurada através da recepção bem sucedida do IE.

Um cenário possível inclui um cenário no qual, antes de uma confirmação pelo RLC de uma entrega bem sucedida da mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização, um restabelecimento do lado de transmissão da entidade de RLC na portadora de rádio de sinalização RB2 ocorre. No caso de uma ocorrência como essa, o UE retransmite a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização, por exemplo, no DCCH de enlace ascendente usando AM RLC na portadora de rádio de sinalização RB2. No caso de uma transferência de ponto a ponto de entrar em RAT a partir da performance de um procedimento de UTRAN ocorrer antes de uma entrega bem sucedida de uma confirmação pelo RLC da entrega bem sucedida da mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização, o UE aborta a conexão de sinalização enquanto no novo RAT.

Com referência, novamente, à Figura 1, em alguns casos, pode ser mais desejável estar no estado de modo conectado URA_PCH do que no modo inativo. Por exemplo, se for requerido que a latência por conexão para os estados de modo conectado CELL_DCH ou CELL_FACH seja mais baixa, é preferível estar em um estado de PCH de modo conectado. Há duas formas de se realizar isso. A primeira é pela mudança das especificações 3GPP para se permitir que o UE requisi-te que a UTRAN o mova para um estado específico, neste caso, o estado URA_PCH 128.

182

Alternativamente, o gerenciador de conexão de RRC pode levar em consideração outros fatores, tal como em que estado a conexão de RRC está atualmente. Se, por exemplo, a conexão de RRC estiver no estado URA_PCH, ele pode decidir
5 que é desnecessário se mover para o modo inativo 110 e, assim, nenhum procedimento de liberação de conexão de Sinalização é iniciado.

Uma referência é feita à Figura 4. A Figura 4A mostra uma implementação de UMTS atual de acordo com o exemplo de
10 infra-estrutura "quatro" acima. Conforme ilustrado na Figura 4, o tempo é através dos eixos geométricos horizontais.

O UE começa no modo inativo de RRC 110 e, com base nos dados locais precisando ser transmitidos ou em uma chamada
15 recebida a partir da UTRAN, começa o estabelecimento de uma conexão de RRC.

Conforme ilustrado na Figura 4A, o estabelecimento de conexão de RRC 310 ocorre primeiramente, e o estado de RRC é um estado de conexão 410 durante este tempo.

20 Em seguida, o estabelecimento de conexões de sinalização 312, o estabelecimento de codificação e integridade 314 e um estabelecimento de portadora de rádio 316 ocorrem. O estado de RRC é o estado CELL_DCH 122 durante isto. Conforme ilustrado na Figura 4A, o tempo para
25 se mover de RRC inativo até o tempo em que a portadora de rádio é estabelecida é de aproximadamente dois segundos, neste exemplo.

Os dados em seguida são trocados. No exemplo da Figura 4A, isto é obtido em torno de dois a quatro segundos e é
30 conforme ilustrado pela etapa 420.

183

12h

Após os dados serem trocados na etapa 420, nenhum dado está sendo trocado, exceto pelo PDU de sinalização de RLC intermitente, conforme requerido, e, assim, a portadora de rádio é reconfigurada pela rede para se mover para um estado DCH de taxa de dados mais baixa após aproximadamente dez segundos. Isto é ilustrado nas etapas 422 e 424.

No estado DCH de taxa de dados mais baixa nada é recebido por dezessete segundos, em cujo ponto a conexão de RRC é liberada pela rede na etapa 428.

10 Uma vez que a conexão de RRC seja iniciada na etapa 428, o estado de RRC prossegue para um estado de desconexão 430 por aproximadamente quarenta milissegundos, após o que o UE está em um estado inativo de RRC 110.

Também ilustrado na Figura 4A, o consumo de corrente de UE é ilustrado pelo período no qual o RRC está no estado CELL_DCH 122. Conforme visto, o consumo de corrente é de aproximadamente 200 a 300 miliampères pela duração inteira do estado CELL_DCH. Enquanto desconectado e inativo, em torno de 3 miliampères são utilizados, assumindo-se um ciclo de DRX de 1,28 segundos. Contudo, os 35 segundos de consumo de potência a de 200 a 300 miliampères estão drenando a bateria.

25 Uma referência é feita agora à Figura 4B. A Figura 4B utiliza a mesma infra-estrutura de exemplo "quatro" a partir de acima, apenas agora implementando a liberação de conexão de sinalização.

Conforme ilustrado na Figura 4B, as mesmas etapas de estabelecimento 310, 312, 314 e 316 ocorrem, e isto leva a mesma quantidade de tempo quando se move entre o estado inativo de RRC 110 e o estado CELL_DCH de RRC 122.

30

Ainda, a troca de PDU de dados de RRC para o e-mail de exemplo da Figura 4A também é feita na Figura 4B, e isto leva aproximadamente de dois a quatro segundos.

O UE no exemplo da Figura 4B tem uma expiração de inatividade específica de aplicativo, a qual, no exemplo da Figura 4B, é de dois segundos e é ilustrada pela etapa 440. Após o gerenciador de conexão de RRC ter determinado que há inatividade pela quantidade de tempo especificada, o UE libera o estabelecimento de conexão de sinalização na etapa 442 e a conexão de RRC é liberada pela rede na etapa 428.

Conforme ilustrado na Figura 4B, o consumo de corrente durante a etapa de CELL_DCH 122 ainda é de em torno de 200 a 300 miliampères. Contudo, o tempo de conexão é de apenas em torno de oito segundos. Conforme será apreciado por aqueles versados na técnica, uma quantidade de tempo consideravelmente mais curta do que o móvel fica no estado CELL_DCH 122 resulta em economias de bateria significativas para um dispositivo de UE sempre ativo.

Uma referência é feita agora à Figura 5. A Figura 5 mostra um segundo exemplo usando a infra-estrutura indicada acima como a infra-estrutura "três". Como com as Figuras 4A e 4B, um estabelecimento de conexão ocorre, o qual leva aproximadamente dois segundos. Isto requer o estabelecimento de conexão de RRC 310, o estabelecimento de conexão de sinalização 312, o estabelecimento de codificação e integridade 314 e o estabelecimento de portadora de rádio 316.

Durante este estabelecimento, o UE se move do modo inativo de RRC 110 para um estado CELL_DCH 122 com uma etapa de conexão de estado de RRC 410 entre eles.

181

Conforme com a Figura 4A, na Figura 5A, uma troca de PDU de dados de RLC ocorre e, no exemplo da Figura 5A, leva de dois a quatro segundos.

De acordo com a infra-estrutura três, a troca de PDU de dados de RLC não recebe nenhum dado e, assim, está inativa por um período de cinco segundos na etapa 422, exceto pelo PDU de sinalização de RLC intermitente, conforme requerido, em cujo ponto a portadora de rádio reconfigura a rede para se mover para um estado CELL_FACH 124 a partir do estado CELL_DCH 122. Isto é feito na etapa 450.

No estado CELL_FACH 124, a troca de PDU de sinalização de RLC descobre que não há nenhum dado exceto pelo PDU de sinalização de RLC intermitente, conforme requerido, por uma quantidade de tempo predeterminada, neste caso trinta segundos, em cujo ponto uma liberação de conexão de RRC pela rede é realizada na etapa 428.

Conforme visto na Figura 5A, isto move o estado de RRC para o modo inativo 110.

Conforme visto adicionalmente na Figura 5A, o consumo de corrente durante o modo de DCH está entre 200 e 300 miliampères. Quando se movendo para o estado CELL_FACH 124, o consumo de corrente diminui para aproximadamente de 120 a 180 miliampères. Após o conector de RRC ser liberado e o RRC se mover para o modo inativo 110, o consumo de potência é de aproximadamente 3 miliampères.

O estado de Modo Conectado de RRC de UTRA sendo estado CELL_DCH 122 ou estado CELL_FACH 124 dura por aproximadamente quarenta segundos no exemplo da Figura 5A.

Uma referência é feita agora à Figura 5B. A Figura 5B

186

ilustra a mesma infra-estrutura "três" conforme na Figura 5A, com o mesmo tempo de conexão de em torno de dois segundos para se obterem o estabelecimento de conexão de RRC 310, o estabelecimento de conexão de sinalização 312, o
5 estabelecimento de codificação e integridade 314 e o estabelecimento de portadora de rádio 316. Ainda, a troca de PDU de dados de RLC 420 ocorre em aproximadamente de dois a quatro segundos.

Como com a Figura 4B, o aplicativo de UE detecta uma
10 expiração de inatividade específica na etapa 440, em cujo ponto o procedimento de indicação de liberação de conexão de Sinalização é iniciado pelo UE e, como uma consequência, a conexão de RRC é liberada pela rede na etapa 448.

Conforme pode ser visto adicionalmente na Figura 5B, o
15 RRC começa em um modo inativo 110, se move para o estado CELL_DCH 122, sem prosseguir para o estado CELL_FACH.

Conforme será visto adicionalmente na Figura 5B, um
consumo de corrente é de aproximadamente 200 a 300 miliampères no momento em que o estágio de RRC está no
20 estado CELL_DCH 122, o qual, de acordo com o exemplo da Figura 5, é de aproximadamente oito segundos.

Portanto, uma comparação entre as Figuras 4A e 4B e as Figuras 5A e 5B mostra que uma quantidade
significativamente de consumo de corrente é eliminada,
25 desse modo se estendendo a vida da bateria do UE significativamente. Conforme será apreciado por aqueles versados na técnica, o dito acima ainda pode ser usado no contexto de especificações de 3GPP atuais.

Uma referência é feita agora à Figura 6. A Figura 6
30 ilustra uma pilha de protocolo para uma rede de UMTS.

137

Conforme visto na Figura 6, a UMTS inclui um plano de controle de CS 610, um plano de controle de PS 611 e um plano de usuário de PS 630.

Nestes três planos, uma porção de estrato não de
5 acesso (NAS) 614 e uma porção de estrato de acesso 616 existem.

A porção de NAS 614 no plano de controle de CS 610 inclui um controle de chamada (CC) 618, serviços
suplementares (SS) 620 e um serviço de mensagem curta (SMS)
10 622.

A porção de NAS 614 no plano de controle de PS 611 inclui um gerenciamento de mobilidade (MM) e um
gerenciamento de mobilidade de GPRS (GMM) 626. Ela ainda inclui SM/RABM 624 e GSMS 628.

15 O CC 618 provê uma sinalização de gerenciamento de chamada para serviços de circuito comutado. A porção de gerenciamento de sessão de SM/RABM 624 provê a ativação de contexto de PDP, a desativação e uma modificação. O SM/RABM 624 também provê uma negociação de qualidade de serviço.

20 A função principal da porção de RABM do SM/RABM 624 é conectar um contexto de PDP a uma Portadora de Acesso por Rádio. Assim, o SM/RABM 624 é responsável pelo estabelecimento, pela modificação e pela liberação de portadoras de rádio.

25 O plano de controle de CS 610 e o plano de controle de PS 611 no estrato de acesso 616 fazem parte do controle de recurso de rádio (RRC) 617.

A porção de NAS 614 no plano de usuário de PS 630 inclui uma camada de aplicativo 638, uma camada de TCP/UDP
30 636 e uma camada de PDP 634. A camada de PDP 634 pode

128

incluir, por exemplo, um protocolo de internet (IP).

O estrato de acesso 616 no plano de usuário de PS 630 inclui um protocolo de convergência de dados de pacote (PDCP) 632. O PDCP 632 é projetado para tornar o protocolo de WCDMA adequado para portar um protocolo de TCP/IP entre o UE e um RNC (conforme visto na Figura 8) e, opcionalmente, é para compressão e descompressão de cabeçalho de protocolo de tráfego de IP.

As camadas de Controle de Enlace por Rádio (RLC) de UMTS 640 e de Controle de Acesso a Meio (MAC) 650 formam as subcamadas de enlace de dados da interface de rádio de UMTS e residem no nó de RNC e no Equipamento de Usuário.

A camada de UMTS de Camada 1 (L1) (camada física 660) está abaixo das camadas de RLC/MAC 640 e 650. Esta camada é a camada física para comunicações.

Embora o dito acima possa ser implementado em uma variedade de dispositivos móveis, um exemplo de um dispositivo móvel é esboçado abaixo com respeito à Figura 7. Uma referência é feita agora à Figura 7.

O UE 1100 preferencialmente é um dispositivo de comunicação sem fio de duas vias que tem pelo menos capacidades de comunicação de voz e de dados. O UE 1100 preferencialmente tem a capacidade de se comunicar com outros sistemas de computador na Internet. Dependendo da funcionalidade exata provida, o dispositivo sem fio pode ser referido como um dispositivo de envio de mensagem de dados, um equipamento de chamada de duas vias, um dispositivo de e-mail sem fio, um telefone celular com capacidades de envio de mensagem de dados, uma ferramenta de Internet sem fio, ou um dispositivo de comunicação de

189

dados, como exemplos.

Quando o UE 1100 está habilitado para uma comunicação de duas vias, ele incorporará um subsistema de comunicação 1111, incluindo um receptor 1112 e um transmissor 1114, bem como componentes associados, tais como um ou mais, preferencialmente embutidos ou internos, elementos de antena 1116 e 1118, osciladores locais (LOs) 1113, e um módulo de processamento, tal como um processador de sinal digital (DSP) 1120. Conforme será evidente para aqueles versados no campo de comunicações, o projeto em particular do subsistema de comunicação 1111 será dependente da rede de comunicação na qual se pretende que o dispositivo opere. Por exemplo, o UE 1100 pode incluir um subsistema de comunicação 1111 projetado para operar na rede de GPRS ou na rede de UMTS.

As exigências de acesso de rede também variarão, dependendo do tipo de rede 1119. Por exemplo, em redes de UMTS e GPRS, o acesso de rede está associado a um assinante ou usuário de UE 1100. Por exemplo, um dispositivo móvel de GPRS, portanto, requer um cartão de módulo de inserção de assinante (SIM) de modo a operar em uma rede de GPRS. Em UMTS, um módulo de USIM ou SIM é requerido, em CDMA, um cartão de RUIM ou módulo pode ser requerido. Estes serão referidos como uma interface de UIM aqui. Sem uma interface de UIM válida, um dispositivo móvel não pode estar plenamente funcional. As funções de comunicação local ou não de rede, bem como funções legalmente requeridas (Se houver), tal como uma chamada de emergência, podem estar disponíveis, mas o dispositivo móvel 1100 será incapaz de realizar quaisquer outras funções envolvendo comunicações

190

pela rede 1100. A interface de UIM 1144 normalmente é similar a um slot de cartão no qual um cartão pode ser inserido e ejetado como um disquete ou um cartão PCMCIA. O cartão de UIM pode ter aproximadamente 64K de memória e
5 manter muitas configurações chaves 1151, e uma outra informação 1153, tal como uma identificação, e uma informação relacionada a assinante.

Quando os procedimentos requeridos de registro ou ativação de rede tiverem sido completados, o UE 1100 pode
10 enviar e receber sinais de comunicação pela rede 1119. Os sinais recebidos pela antena 1116 através da rede de comunicação 1119 são introduzidos no receptor 1112, o qual pode realizar funções comuns de receptor, tais como amplificação de sinal, conversão para baixo de frequência,
15 filtração, seleção de canal e similares, e, no sistema de exemplo mostrado na Figura 7, uma conversão de analógico para digital (A/D). A conversão A/D de um sinal recebido permite que funções de comunicação mais complexas, tais como demodulação e decodificação sejam realizadas no DSP
20 1120. De uma maneira similar, os sinais a serem transmitidos são processados, incluindo modulação e codificação, por exemplo, pelo DSP 1120 e introduzidos no transmissor 1114, para conversão de digital para analógico, conversão para cima de frequência, filtração, amplificação
25 e transmissão pela rede de comunicação 1119 através da antena 1118. O DSP 1120 não apenas processa sinais de comunicação, mas também provê um controle de receptor e transmissor. Por exemplo, os ganhos aplicados aos sinais e comunicação no receptor 1112 e no transmissor 1114 podem
30 ser controlados de forma adaptativa através de algoritmos

de controle de ganho automáticos implementados no DSP 1120.

A rede 1119 ainda pode se comunicar com múltiplos sistemas, incluindo um servidor 1160 e outros elementos (não mostrados). Por exemplo, a rede 1119 pode se comunicar
5 com um sistema de empresa e um sistema cliente da web, de modo a acomodar vários clientes com vários níveis de serviço.

O UE 1110 preferencialmente inclui um microprocessador 1138, o qual controla a operação geral do dispositivo.
10 Funções de comunicação, incluindo pelo menos comunicações de dados, são realizadas através do subsistema de comunicação 1111. O microprocessador 1138 também interage com subsistemas de dispositivo adicionais, tais como o visor 1122, a memória flash 1124, a memória de acesso
15 randômico (RAM) 1126, os subsistemas de entrada / saída auxiliares (I/O) 1128, a porta serial 1130, o teclado 1132, o alto-falante 1134, o microfone 1136, um subsistema de comunicações de faixa curta 1140 e quaisquer outros subsistemas de dispositivo geralmente designados como 1142.

20 Alguns dos subsistemas mostrados na Figura 7 realizam funções relacionadas à comunicação, ao passo que outros subsistemas podem prover funções "residentes" ou no dispositivo. Notadamente, alguns subsistemas, tais como o teclado 1132 e o visor 1122, por exemplo, podem ser usados
25 para funções relacionadas à comunicação, tal como a entrada de uma mensagem de texto para transmissão por uma rede de comunicação, e funções residentes em dispositivo, tal como uma calculadora ou uma lista de tarefas.

O software de sistema operacional usado pelo
30 microprocessador 1138 preferencialmente é armazenado em um

192

armazenamento persistente, tal como a memória flash 1124, a qual ao invés disso pode ser uma memória apenas de leitura (ROM) ou um elemento de armazenamento similar (não mostrado). Aqueles versados na técnica apreciarão que o sistema operacional, os aplicativos específicos de dispositivo ou partes dos mesmos podem ser temporariamente carregados em uma memória volátil, tal como a RAM 1126. Os sinais de comunicação recebidos também podem ser armazenados na RAM 1126. Ainda, um identificador único também é armazenado preferencialmente na memória apenas de leitura.

Conforme mostrado, a memória flash 1124 pode ser segregada em diferentes áreas para programas de computador 1158 e armazenamento de dados de programa 1150, 1152, 1154 e 1156. Estes tipos diferentes de armazenamento indicam que cada programa pode alocar uma porção da memória flash 1124 para suas próprias exigências de armazenamento de dados. O microprocessador 1138, além de suas funções de sistema operacional, preferencialmente permite a execução de aplicativos de software no dispositivo móvel. Um conjunto predeterminado de aplicativos que controla as operações básicas, incluindo pelo menos aplicativos de comunicação de dados e voz, por exemplo, normalmente será instalado no UE 1100 durante a fabricação. Um aplicativo de software preferido pode ser um aplicativo de gerenciador de informação pessoal (PIM) tendo a capacidade de organizar e gerenciar itens e dados relativos ao usuário do dispositivo móvel, tais como, mas não limitando, e-mail, eventos de calendário, correios de voz, compromissos e itens de tarefa. Naturalmente, um ou mais armazenamentos de memória

193

estariam disponíveis no dispositivo móvel para facilitação do armazenamento de itens de dados de PIM. Esse aplicativo de PIM preferencialmente teria a capacidade de enviar e receber itens de dados, através da rede sem fio 1119. Em
5 uma modalidade preferida, os itens de dados de PIM são integrados sem emendas, sincronizados e atualizados, através da rede sem fio 1119, com os itens de dados correspondentes do usuário de dispositivo móvel armazenados ou associados a um sistema de computador principal. Outros
10 aplicativos também podem ser carregados no dispositivo móvel 1100 através da rede 1119, de um subsistema de I/O auxiliar 1128, da porta serial 1130, do subsistema de comunicações de faixa curta 1140 ou de qualquer outro subsistema adequado 1142, e instalados por um usuário na
15 RAM 1126 ou, preferencialmente, em um armazenamento não volátil (não mostrado) para execução pelo microprocessador 1138. Essa flexibilidade na instalação de aplicativo aumenta a funcionalidade do dispositivo e pode prover funções melhoradas no dispositivo, funções relacionadas à
20 comunicação ou ambas. Por exemplo, aplicativos de comunicação segura podem permitir que funções de comércio eletrônico e outras transações financeiras como essas sejam realizadas usando-se o UE 1100. Estes aplicativos, contudo, de acordo com o dito acima, em muitos casos, precisarão ser
25 aprovados por uma concessionária.

Em um modo de comunicação de dados, um sinal recebido, tal como uma mensagem de texto ou uma página da web transferida, será processado pelo subsistema de comunicação 1111 e introduzido no microprocessador 1138, o qual
30 preferencialmente ainda processa o sinal recebido para

194

extração para o visor 1122 ou, alternativamente, para um dispositivo de I/O auxiliar 1128. Um usuário do UE 1100 também pode compor itens de dados, tais como mensagens de e-mail, por exemplo, usando o teclado 1132, o qual preferencialmente é um teclado alfanumérico completo ou um teclado tipo de telefone, em conjunto com o visor 1122 e, possivelmente, um dispositivo de I/O auxiliar 1128. Esses itens compostos então podem ser transmitidos por uma rede de comunicação através do subsistema de comunicação 1111.

10 Para comunicações de voz, a operação geral do UE 1100 é similar, exceto pelo fato de que os sinais recebidos preferencialmente seriam extraídos para um alto-falante 1134 e os sinais para transmissão seriam gerados por um microfone 1136. Subsistemas alternativos de I/O de voz ou 15 áudio, tal como um subsistema de gravação de mensagem de voz, também podem ser implementados no UE 1110. Embora uma extração de sinal de voz ou áudio preferencialmente seja realizada primariamente através do alto-falante 1134, o visor 1122 também pode ser usado para a provisão de uma 20 indicação da identidade de uma parte chamando, da duração de uma chamada de voz ou de uma outra chamada de voz relacionada a uma informação, por exemplo.

A porta serial 1130 na Figura 7 normalmente seria implementada em um dispositivo móvel do tipo de assistente 25 digital pessoal (PDA) para o qual uma sincronização com um computador de mesa de usuário (não mostrado) pode ser desejável. Uma porta como essa 1130 permitiria que um usuário estendesse as capacidades do dispositivo móvel 1100 pela provisão de outras transferências de informação ou de 30 software para o UE 1100 além de através de uma rede de

19

comunicação sem fio. O caminho de transferência alternativo pode ser usado, por exemplo, para o carregamento de uma chave de encriptação no dispositivo através de uma conexão direta e, assim, confiável e garantida para, desse modo, se
5 habilitar uma comunicação de dispositivo segura.

Alternativamente, a porta serial 1130 poderia ser usada para outras comunicações e poderia incluir uma porta de barramento serial universal (USB). Uma interface está associada à porta serial 1130.

10 Outros subsistemas de comunicações 1140, tal como um subsistema de comunicações de faixa curta, é um componente opcional adicional, o qual pode prover comunicação entre o UE 1100 e diferentes sistemas ou dispositivos, os quais não precisam necessariamente ser dispositivos similares. Por
15 exemplo, o subsistema 1140 pode incluir um dispositivo de infravermelho e circuitos associados e componentes ou um módulo de comunicação por Bluetooth™ para a provisão de comunicação com sistemas e dispositivos habilitados de forma similar.

20 Uma referência é feita agora à Figura 8. A Figura 8 é um diagrama de blocos de um sistema de comunicação 800 o qual inclui um UE 802, o qual se comunica através de uma rede de comunicação sem fio.

O UE 802 se comunica de forma sem fio com um de
25 múltiplos Nós Bs 806. Cada Nó B 806 é responsável por um processamento de interface de ar e algumas funções de gerenciamento de recurso de rádio. O Nó B 806 provê uma funcionalidade similar a uma Estação Base Transceptora em redes de GSM/GPRS.

30 O enlace sem fio mostrado no dispositivo de

196

comunicação 800 da Figura 8 representa um ou mais canais diferentes, tipicamente canais de frequência de rádio diferente (RF), e protocolos associados usados entre a rede sem fio e o UE 802. Uma interface de ar Uu 804 é usada
5 entre o UE 802 e o Nó B 806.

Um canal de RF é um recurso limitado que deve ser conservado, tipicamente devido a limites na largura de banda geral e uma potência de bateria limitada do UE 802. Aqueles versados na técnica apreciarão que uma rede sem fio
10 na prática real pode incluir centenas de células dependendo da expansão geral desejada de cobertura de rede. Todos os componentes pertinentes podem ser conectados por múltiplos comutadores e roteadores (não mostrados), controlados por múltiplos controladores de rede.

15 Cada Nó B 806 se comunica com um controlador de rede de rádio (RNC) 810. O RNC 810 é responsável pelo controle dos recursos de rádio nesta área. Um RNC 810 controla múltiplos Nós Bs 806.

O RNC 810 nas redes de UMTS provê funções equivalentes
20 às funções de Controlador de Estação Base (BSC) em redes de GSM/GPRS. Contudo, um RNC 810 inclui mais inteligência, incluindo, por exemplo, gerenciamento de transferências autônomas sem o envolvimento de MSCs e SGSNs.

A interface usada entre o Nó B 806 e o RNC 810 é uma
25 interface de Iub 808. Um protocolo de sinalização de NBAP (parte de aplicativo de Nó B) é primariamente usado, conforme definido em 3GPP TS 25.433 V3.11.0 (2002-09) e 3GPP TS 25.433 V5.7.0 (2004-01).

A Rede de Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRAN)
30 820 compreende o RNC 810, o Nó B 806 e a interface de ar Uu

197

804.

O tráfego de circuito comutado é roteado para o Centro de Comutação de Móvel (MSC) 830. O MSC 830 é o computador que faz as chamadas, e toma e recebe dados do assinante ou da PSTN (não mostrada).

O tráfego entre o RNC 810 e o MSC 830 usa a interface Iu-CS 828. A interface Iu-CS 828 é uma conexão de circuito comutado para o transporte (tipicamente) de tráfego de voz e sinalização entre a UTRAN 820 e a rede de voz de núcleo. O protocolo de sinalização principal usado é RANAP (Parte de Aplicativo de Rede de Acesso por Rádio). O protocolo de RANAP é usado em uma sinalização de UMTS entre a Rede de Núcleo 821, a qual pode ser um MSC 830 ou uma SSGN 850 (definida em maiores detalhes abaixo) e a UTRAN 820. O protocolo de RANAP é definido em 3GPP TS 25.413 V3.11.1 (2002-09) e TS 25.413 V5.7.0 (2004-01).

Para todos os UEs 820 registrados em uma operadora de rede, dados permanentes (tal como o perfil de usuário de UE 102), bem como dados temporários (tal como a localização atual dos UEs 802) são armazenados em um registro de localização doméstica (HLR) 838. No caso de uma chamada de voz para o UE 802, o HLR 838 é consultado para se determinar a localização atual do UE 802. Um Receptor de Localização de Visitante (VLR) 836 de MSC 830 é responsável por um grupo de áreas de localização, e armazena os dados daquelas estações móveis que estão atualmente em sua área de responsabilidade. Isto inclui pares dos dados de estação móvel permanentes, que foram transmitidos a partir do HLR 838 para o VLR 836 para um acesso mais rápido. Contudo, o VLR 836 do MSC 830 também pode atribuir e armazenar dados

MSB

locais, tais como identificações temporárias. O UE 802 também pode ser autenticado em um acesso de sistema pelo HLR 838.

Os dados de pacote são roteados através do Nó de Suporte de GPRS de Serviço (SGSN) 850. O SGSN 850 é o gateway entre o RNC e a rede de núcleo em uma rede de GPRS/UMTS, e é responsável pelo envio de pacotes de dados a partir de e para os UEs em sua área geográfica de serviço. A interface de Iu-PS 848 é usada entre o RNC 810 e o SGSN 850, e é a conexão de pacote comutado para o transporte (tipicamente) de tráfego de dados e sinalização entre a UTRAN 820 e a rede de dados de núcleo. O protocolo de sinalização principal usado é RANAP (descrito acima).

O SGSN 850 se comunica com o Nó de Suporte de GPRS de Gateway (GGSN) 860. O GGSN 860 é a interface entre a rede de UMTS/GPRS e outras redes, tais como a internet ou redes privadas. O GGSN 860 é conectado a uma rede de dados pública PDN 870 por uma interface Gi.

Aqueles versados na técnica apreciarão que a rede sem fio pode ser conectada a outros sistemas, possivelmente incluindo outras redes, não mostradas explicitamente na Figura 8. Uma rede normalmente estará transmitindo no mínimo algum tipo de informação de envio de chamada e de sistema em uma base em andamento, mesmo se não houver dados reais de pacote trocados. Embora a rede consista em muitas partes, essas partes trabalham em conjunto para resultarem em certos comportamentos no enlace sem fio.

As modalidades descritas aqui são exemplos de estruturas, sistemas ou métodos tendo elementos correspondentes a elementos das técnicas deste pedido. Esta

54

descrição por escrito pode permitir que aqueles versados na técnica façam e usem modalidades tendo elementos alternativos que, da mesma forma, correspondem aos elementos das técnicas deste pedido. O escopo pretendido das técnicas deste pedido assim inclui outras estruturas, sistemas ou métodos que não diferem das técnicas deste pedido, conforme descrito aqui, e ainda inclui outras estruturas, sistemas ou métodos com diferenças não substanciais das técnicas deste pedido, conforme descrito aqui.



REIVINDICAÇÕES

1. Método para processamento de uma mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização em um equipamento de usuário (1100) para acompanhamento melhorado de alarme em uma rede sem fio **caracterizado** pelo fato de compreender as etapas de:

a. determinar, no equipamento de usuário, se uma mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada para a rede sem fio;

b. anexar, no equipamento de usuário, uma causa para a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização, se, no equipamento de usuário (1100), pelo menos um de: i) nenhum dado adicional é esperado; e ii) uma chamada é terminada; e

c. enviar (922) a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização contendo a causa, se anexada, à uma rede sem fio, desse modo para requisitar a liberação de conexão de sinalização que identifica a causa da indicação de liberação de conexão de sinalização.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da causa ser indicativa de uma requisição pelo equipamento de usuário para terminar uma sessão de dados de PS.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da causa ser fixada para terminar uma sessão de dados de PS requisitada pelo equipamento de usuário.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do ato de enviar a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização

compreender transmitir a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização em DCCH usando AM RLC.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da causa ser indicativa de uma
5 requisição pelo equipamento de usuário (1100) para transitar para um modo inativo.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender anexar, no
equipamento de usuário, uma causa de condição anormal para
10 a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização se, no equipamento de usuário (1100), existe uma condição anormal, e enviar a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização contendo a causa de condição anormal, se anexada, à rede sem fio.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a determinação que uma mensagem
de indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada compreende receber no equipamento de usuário
(1100) uma requisição para liberar ou abortar uma conexão
20 de sinalização a partir de uma camada superior para um domínio de CN (rede de núcleo) específico.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a rede sem fio é uma Rede de
Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRAN).

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a causa é um Elemento de
Informação (IE) da mensagem de indicação de liberação de
25 conexão de sinalização.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1,
30 **caracterizado** pelo fato de que compreende ainda enviar a

mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização sem uma causa se um temporizador do equipamento de usuário (1100) expirar.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1,
5 **caracterizado** pelo fato de que a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização é enviada com a causa, se anexada, após um temporizador do equipamento de usuário (1100) expirar.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10,
10 **caracterizado** pelo fato do temporizador ser selecionado a partir do grupo que consiste em um temporizador de falha de anexação, um temporizador de atualização de área de encaminhamento e um temporizador de requisição de serviço de GMM.

13. Equipamento de usuário (1100) adaptado para
15 processar uma mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização, o equipamento de usuário tendo um subsistema de rádio (1111) que inclui um rádio adaptado para comunicação com uma rede; um processador de rádio que
20 tem um processador de sinal digital e adaptado para interagir com o referido subsistema de rádio; uma memória (1124; 1126); uma interface de usuário; um processador adaptado para rodar aplicativos de usuário e interagir com a memória, o rádio e a interface de usuário e adaptado para
25 rodar aplicativos, o equipamento de usuário **caracterizado** pelo fato de ter meios para:

a. determinar (912) se uma mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada para a rede sem fio;

30 b. anexar, uma causa para a mensagem de indicação de

liberação de conexão de sinalização, se, pelo menos um de:
i) nenhum dado adicional é esperado; e ii) uma chamada é terminada; e

c. enviar (922) a mensagem de indicação de liberação
5 de conexão de sinalização contendo a causa, se anexada, à uma rede sem fio.

14. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato da causa ser
10 indicativa de uma requisição pelo equipamento de usuário para terminar uma sessão de dados de PS.

15. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato da causa ser
fixada para terminar uma sessão de dados de PS requisitada pelo equipamento de usuário.

16. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato do ato de enviar
a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização compreender transmitir a mensagem de indicação
de liberação de conexão de sinalização em DCCH usando AM
20 RLC.

17. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato da causa ser
indicativa de uma requisição para transitar para um modo inativo.

18. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de ainda
compreender meios para anexar uma causa de condição anormal para a mensagem de indicação de liberação de conexão de
sinalização se, no equipamento de usuário (1100), existe
30 uma condição anormal, e meios para enviar a mensagem de

indicação de liberação de conexão de sinalização contendo a causa de condição anormal, se anexada, à rede sem fio.

19. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de os meios para determinar (912) que uma mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização deve ser enviada compreende meios para receber uma requisição para liberar ou abortar uma conexão de sinalização a partir de uma camada superior para um domínio de CN (rede de núcleo) específico.

10 20. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a rede sem fio é uma Rede de Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRAN).

15 21. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a causa é um Elemento de Informação (IE) da mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização.

20 22. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que compreende ainda meios para enviar a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização sem uma causa se um temporizador do equipamento de usuário (1100) expirar.

25 23. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que compreende ainda meios para enviar a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização com a causa, se anexada, após um temporizador do equipamento de usuário (1100) expirar.

30 24. Equipamento de usuário (1100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato do temporizador

ser selecionado a partir do grupo que consiste em um temporizador de falha de anexação, um temporizador de atualização de área de encaminhamento e um temporizador de requisição de serviço de GMM.

5 25. Aparelho de rede sem fio (1119) para processar uma mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização, o aparelho de rede sem fio (1119), **caracterizado** pelo fato de compreender meios para:

10 a. receber (1010), a partir de um equipamento de usuário, uma mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização para a qual uma causa é anexada se pelo menos um de: i) nenhum dado adicional é esperado; e ii) uma chamada é terminada; e

15 b. determinar se uma indicação de liberação de conexão de sinalização é um resultado de uma condição normal ou anormal com base na causa recebida de indicação de liberação de conexão de sinalização, se anexada à mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização;

20 c. causar a iniciação de um estado de transição para uma sinalização de conexão se a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização é um resultado de uma condição normal; e

25 d. gerar um alarme configurado para seletivamente gerar um alarme se um exame feito pelos meios para determinar determina que o campo de causa de indicação de liberação de sinalização indica a condição anormal.

30 26. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato de que os meios para receber e causar são implementados em uma Rede de Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRAN).

27. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato da causa ser indicativa de uma requisição pelo equipamento de usuário para terminar uma sessão de dados de PS.

5 28. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato da causa ser fixada para terminar uma sessão de dados de PS requisitada pelo equipamento de usuário.

10 29. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato da causa se anexada à mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização, é indicativa de uma requisição pelo equipamento de usuário, para transitar para um modo inativo.

15 30. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato de que a causa é um Elemento de Informação (IE) da mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização.

20 31. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda meios para receber a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização sem uma causa se um temporizador do equipamento de usuário (1100) expirar.

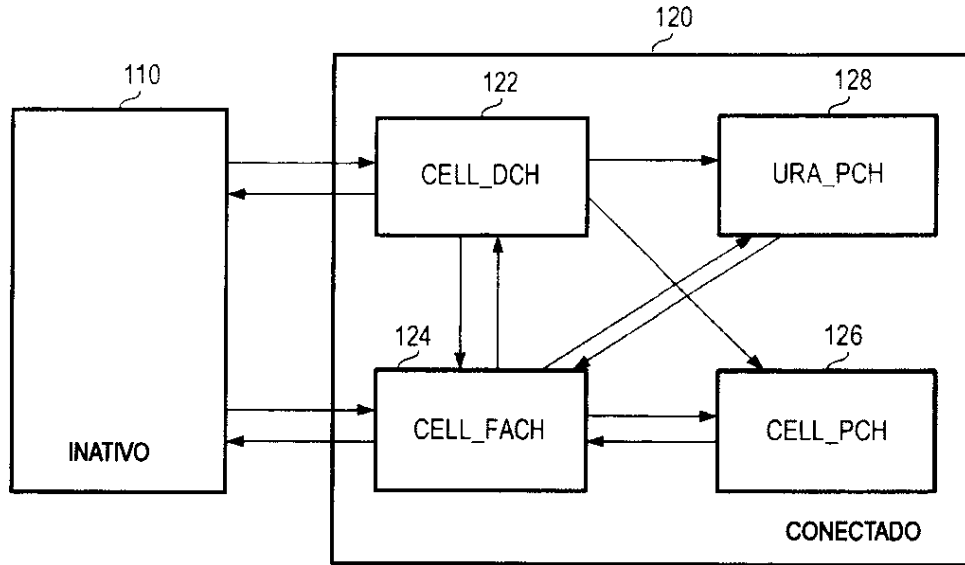
25 32. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato de que a mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização é recebida contendo a causa, se anexada, após um temporizador do equipamento de usuário (1100) expirar.

30 33. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de que o

temporizador é selecionado a partir do grupo que consiste em um temporizador de falha de anexação, um temporizador de atualização de área de encaminhamento e um temporizador de requisição de serviço de GMM.

5 34. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender meios para receber a partir do equipamento de usuário, uma mensagem de indicação de liberação de conexão de sinalização à qual uma causa de condição anormal é
10 anexada se, no equipamento de usuário, existe uma condição anormal.

 35. Aparelho de rede sem fio (1119), de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender meios para receber a mensagem de indicação de
15 liberação de conexão de sinalização após a expiração de um temporizador do equipamento de usuário.



208

FIG. 1

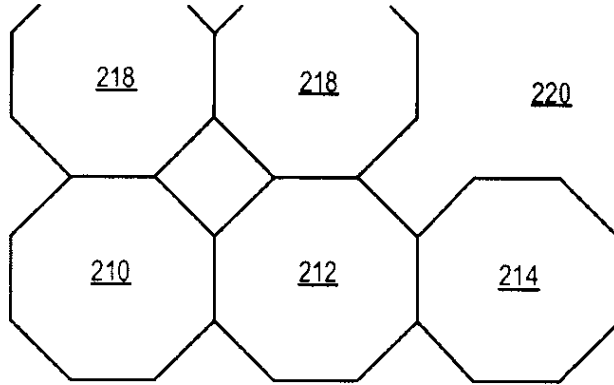


FIG. 2

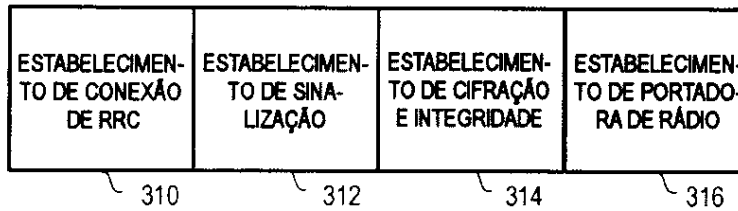


FIG. 3

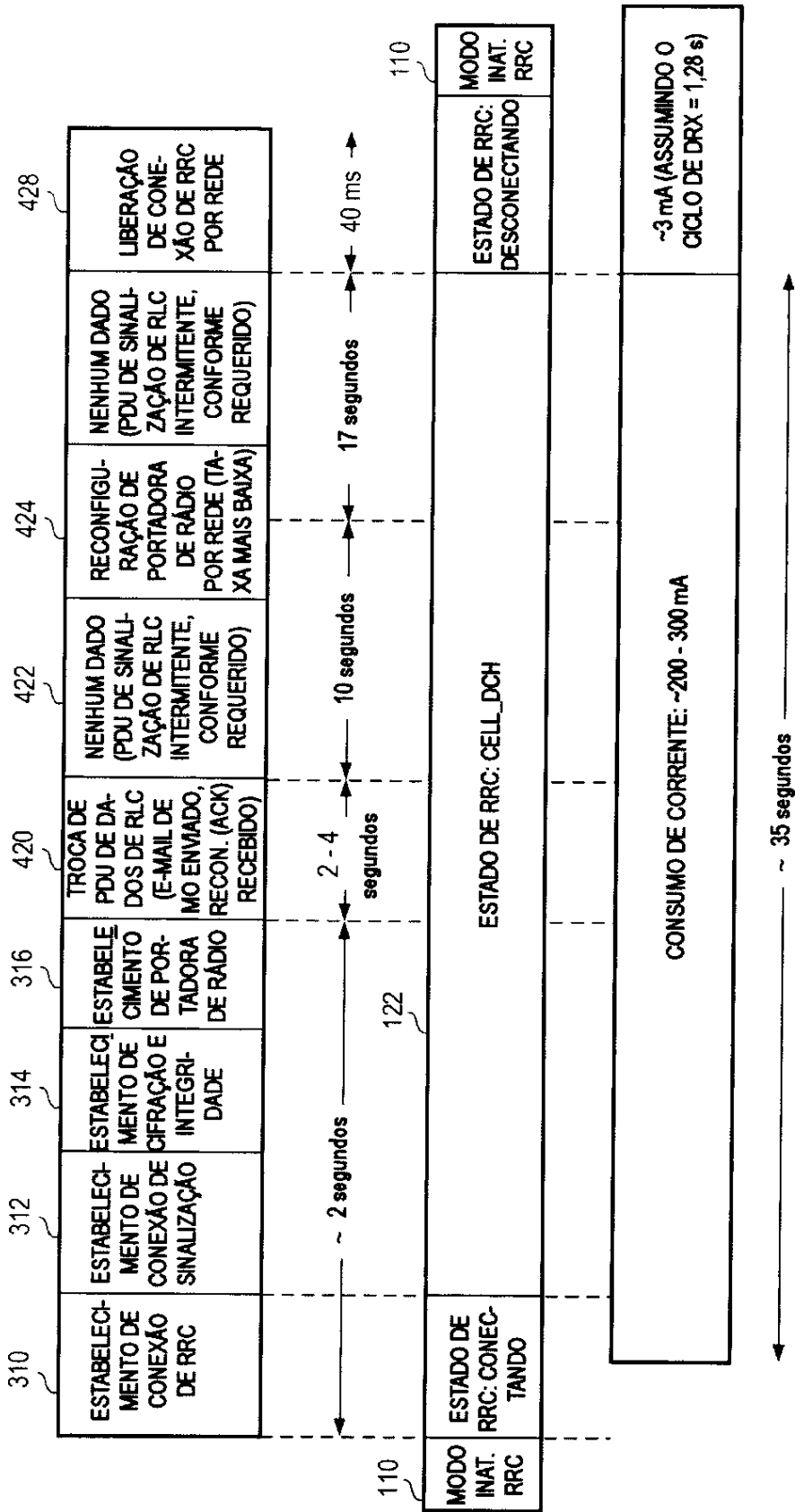


FIG. 4A

209

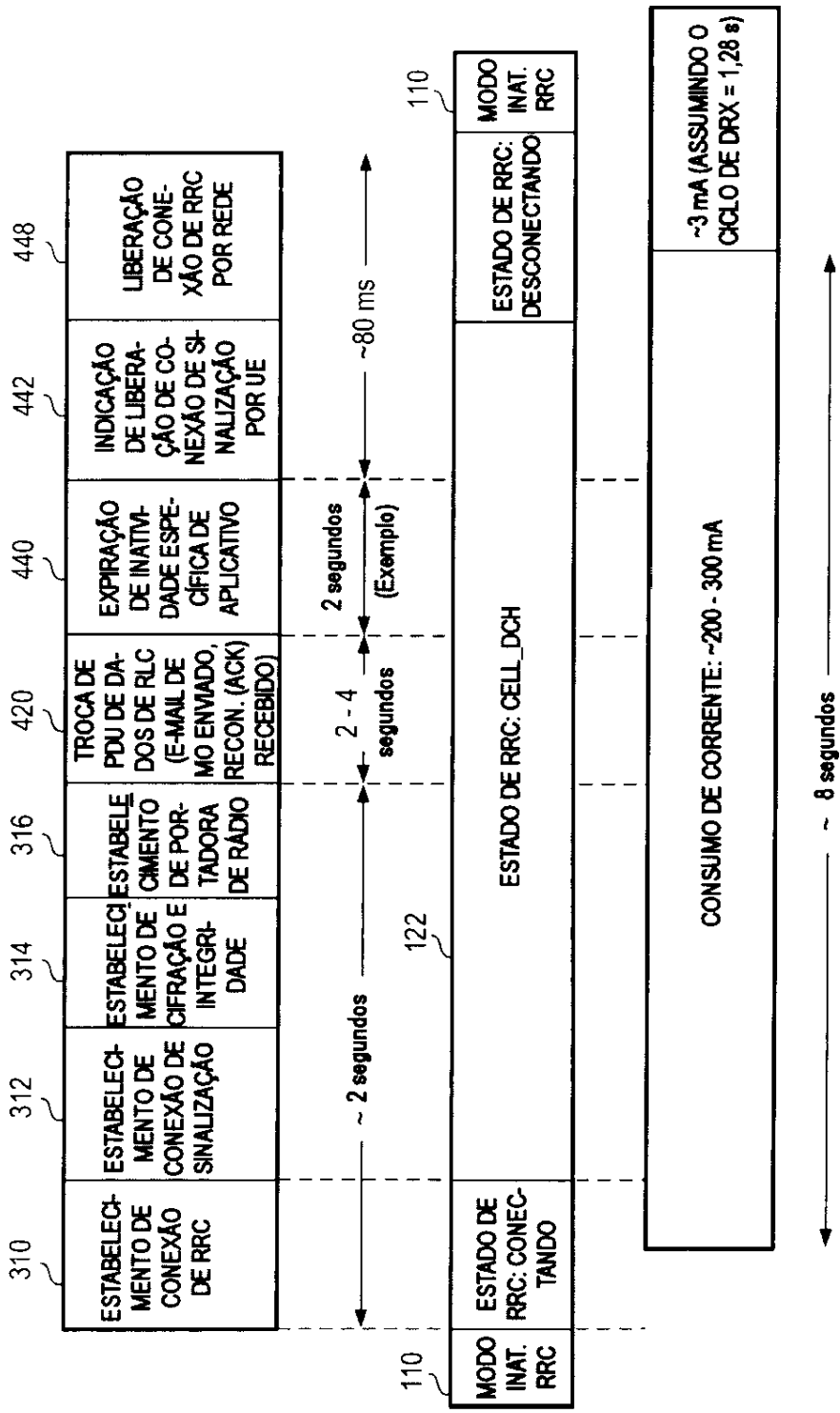


FIG. 4B

210

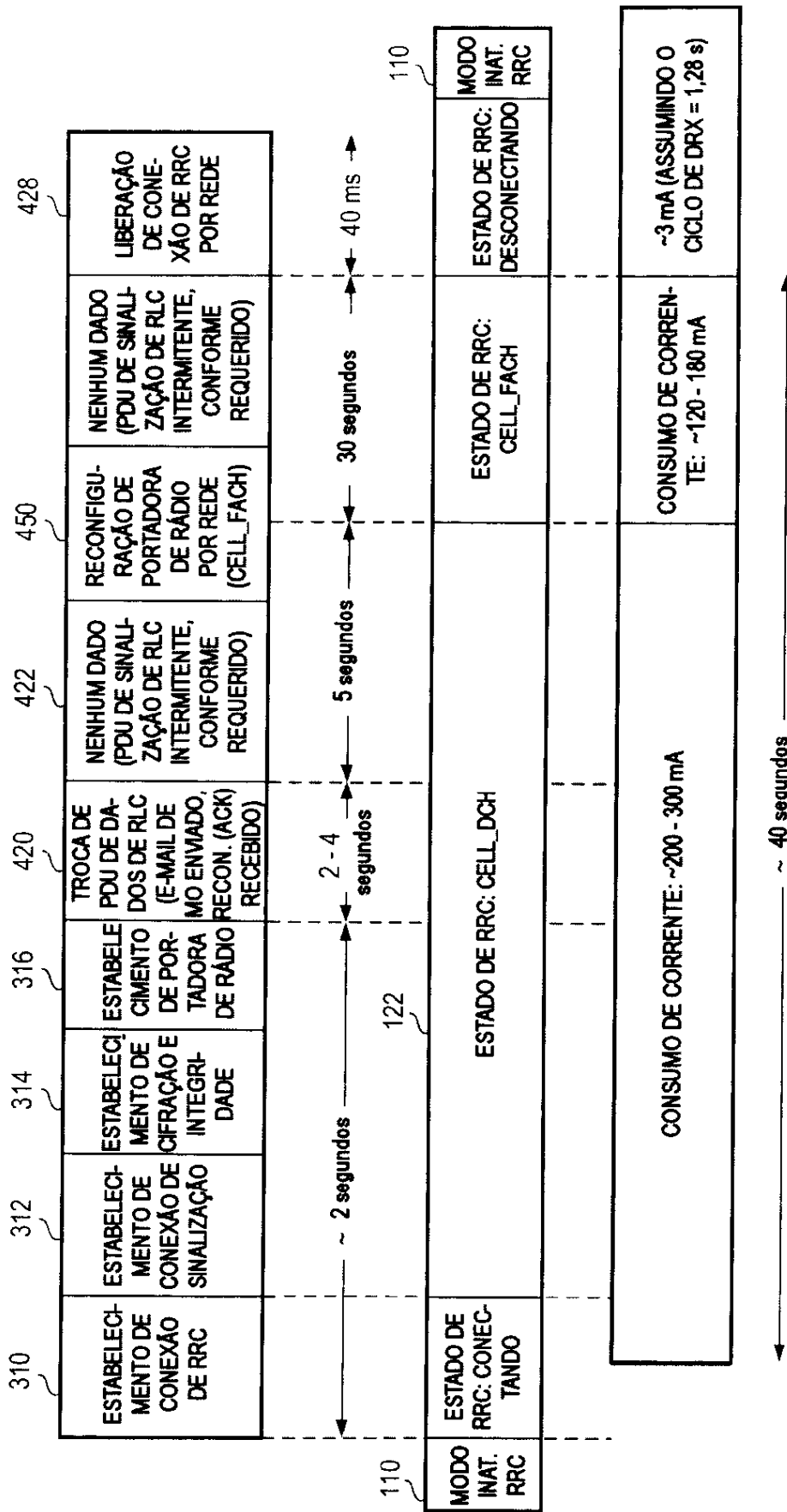


FIG. 5A

211

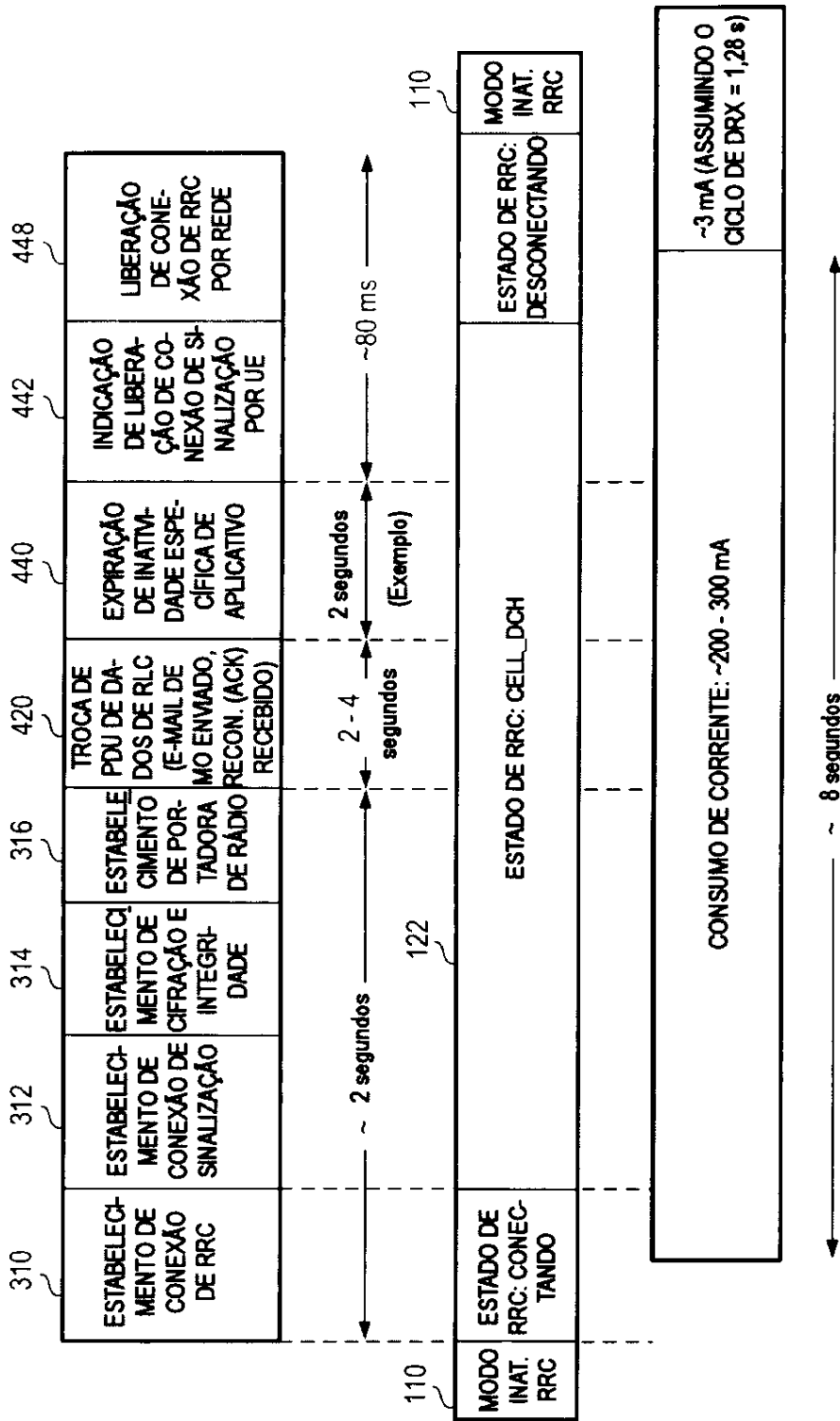


FIG. 5B

012

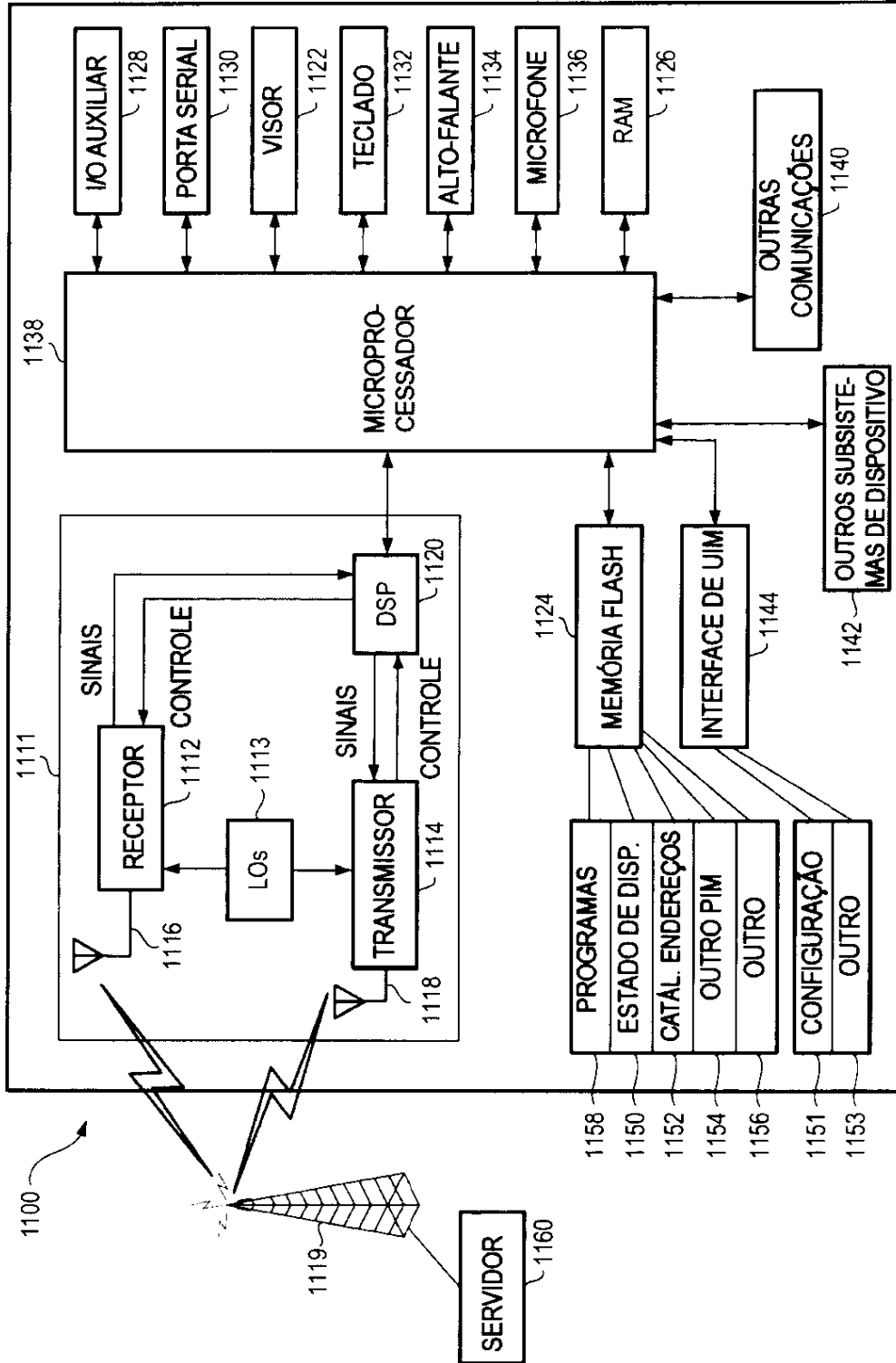


FIG. 7

214

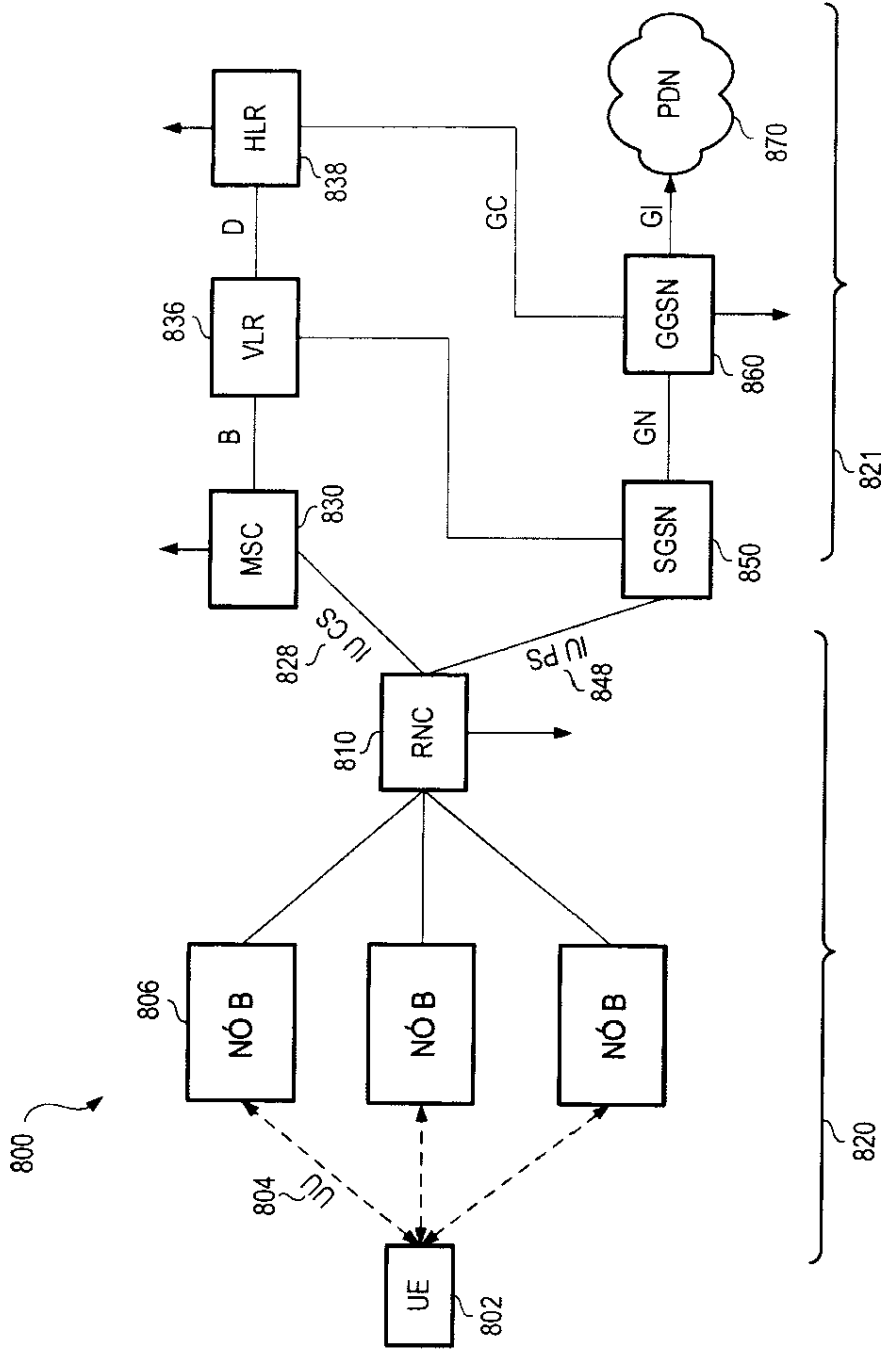


FIG. 8

215

216

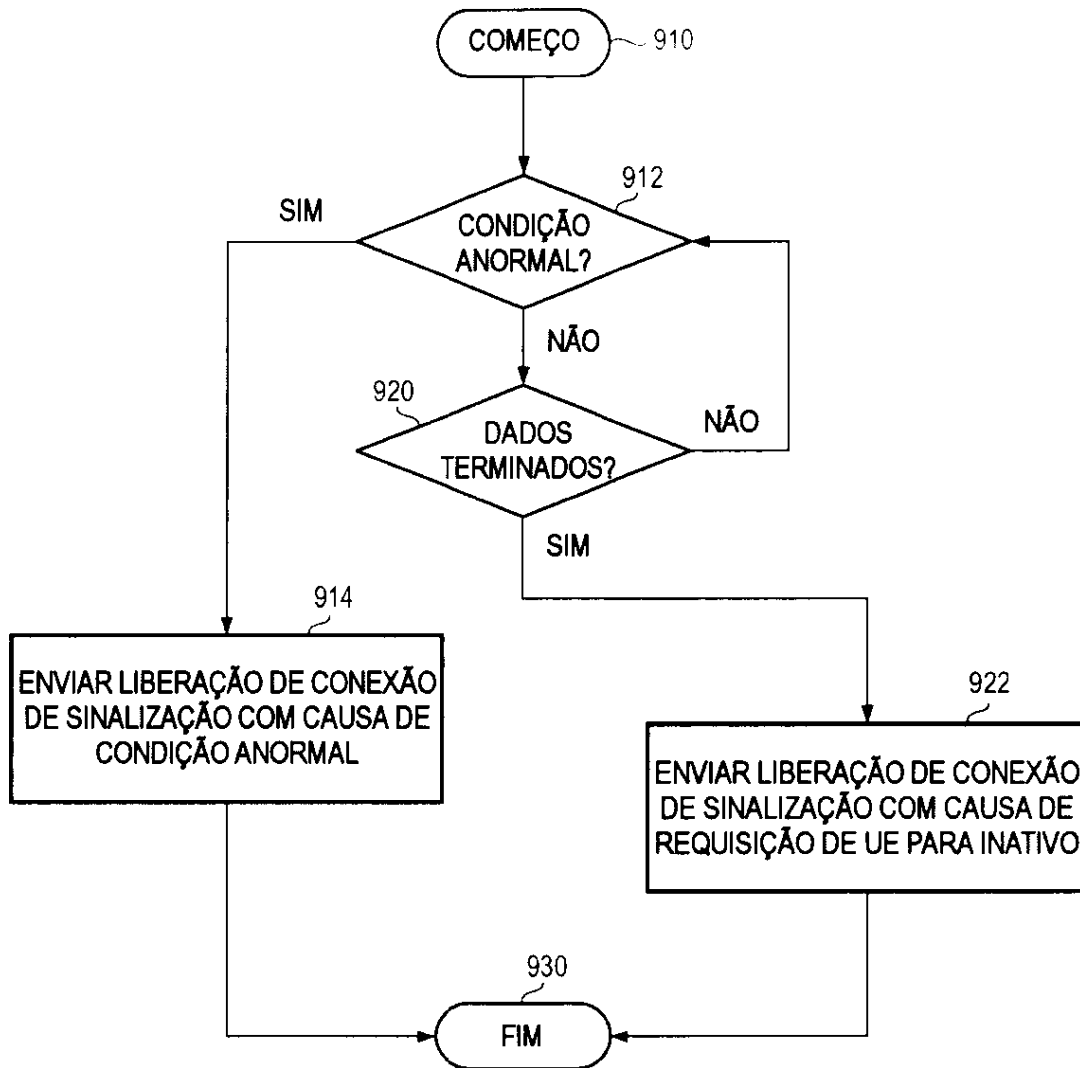


FIG. 9

214

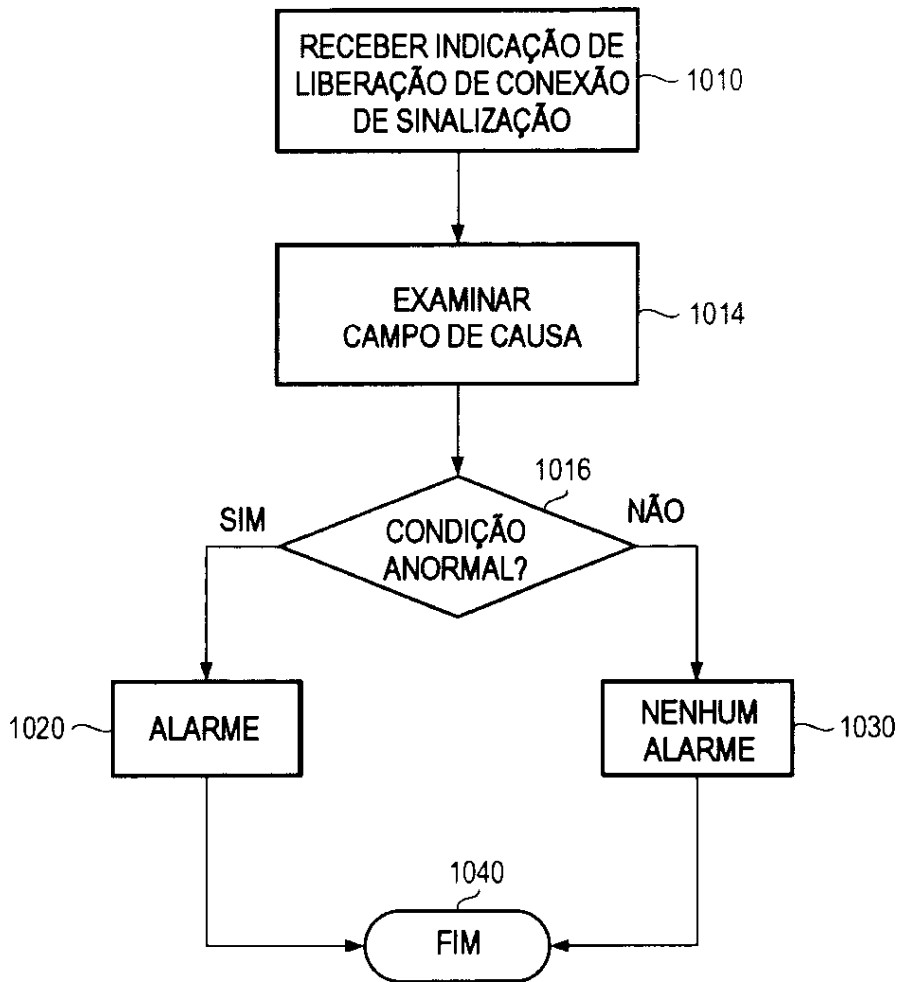


FIG. 10

Resumo**MÉTODO E SISTEMA PARA SINALIZAÇÃO DE INDICAÇÃO DE CAUSA DE
LIBERAÇÃO EM UMA REDE DE UMTS**

Um método e um sistema para processamento de uma causa
5 de indicação de liberação de sinalização entre um
equipamento de usuário e uma rede sem fio, o método
compreendendo as etapas de: monitorar, no equipamento de
usuário, se uma indicação de liberação de conexão de
sinalização deve ser enviada para a rede sem fio; anexar,
10 no equipamento de usuário, uma causa para a indicação de
liberação de conexão de sinalização para a indicação de
liberação de conexão de sinalização; enviar a indicação de
liberação de conexão de sinalização anexada para a rede sem
fio; receber a indicação de liberação de conexão de
15 sinalização na rede sem fio; e filtrar a causa para
determinar se é para criar um alarme.

218