



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

(11) PI 0305017-3 B1



(22) Data do Depósito: 29/05/2003

(45) Data de Concessão: 24/09/2019

(54) Título: MÉTODO, APARELHO E EQUIPAMENTO DE USUÁRIO PARA SUPOSTAR UMA INTERAÇÃO ENTRE UMA REDE DE ÁREA LOCAL SEM FIO E UMA REDE DE SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES MÓVEL UNIVERSAL

(51) Int.Cl.: H04L 12/46; H04L 12/66; H04W 40/26.

(52) CPC: H04L 12/46; H04L 12/66; H04W 40/26.

(30) Prioridade Unionista: 06/02/2002 US 60/386.546.

(73) Titular(es): THOMSON LICENSING S.A..

(72) Inventor(es): SHAILY VERMA; CHARLES CHUANMING WANG.

(86) Pedido PCT: PCT US2003016962 de 29/05/2003

(87) Publicação PCT: WO 2003/105493 de 18/12/2003

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/02/2004

(57) Resumo: "WLAN COMO UM NÓ DE SUPORTE LÓGICO PARA ACOPLAMENTO HÍBRIDO EM UMA INTERAÇÃO ENTRE WLAN E UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL". É provido um método para suportar uma interação entre uma Rede de Área Local sem Fio (WLAN) e uma rede de comunicação móvel. A rede de comunicação móvel, por exemplo, rede UMTS, tem um nó de suporte (GGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral (GPRS) de Gateway e um Nó de Suporte GPRS Servidor (SGSN) A interação é facilitada por uma Função de interação (IWF) O método compreende as etapas de estabelecer (199) pelo menos um invólucro de plano de Usuário (GTPU) - Protocolo de Encapsulação GPRS entre a IWF e a GGSN para transferir sinais de dados e estabelecer (198) pelo menos um GPRS.

“MÉTODO, APARELHO E EQUIPAMENTO DE USUÁRIO PARA
SUPPORTAR UMA INTERAÇÃO ENTRE UMA REDE DE ÁREA LOCAL SEM FIO
E UMA REDE DE SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES MÓVEL UNIVERSAL”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

5 CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere geralmente à interação entre redes e, mais especificamente, à utilização de uma Função de Interação (IWF) como um Nó de Suporte (SGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor (GPRS) lógico para
10 implementar um arranjo de acoplamento híbrido entre uma Rede de Área Local Sem Fio (WLAN) e uma rede de comunicações móvel.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Várias arquiteturas diferentes podem ser empregadas em uma interação entre uma área de cobertura de Rede de
15 Área Local Sem Fio (WLAN) e outras tecnologias de comunicações móvel tal como o Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS). Como sabido, as WLAN oferecem taxas de dados de acesso muito superiores as das redes móveis celulares
20 tais como UMTS, porém proporcionam cobertura muito limitada (tipicamente de até 100 metros a partir do transmissor de rádio) enquanto que o UMTS oferece cobertura ampla (alcançando várias centenas de quilômetros). A interação pode ser provida entre um ponto ativo de WLAN e uma rede de comunicações móvel, tal como UMTS, para permitir que um usuário utilize a WLAN ou a rede de comunicações móvel, ou ambas, dependendo da localização do usuário. A interação entre a WLAN e a rede de comunicações móvel pode proporcionar ao usuário

capacidade de acesso remoto ("roaming") quando o usuário se desloca entre as áreas de cobertura e através das áreas de cobertura da WLAN e a rede de comunicações móvel para utilizar eficientemente os recursos das redes de acesso. Contudo, 5 ocorre tipicamente o caso em que os planos de controle e de usuário não são separados em uma tal interação e, dessa forma, as negociações de Qualidade de Serviço (QoS), mobilidade, procedimentos de Autenticação, Autorização e Contabilidade (AAA) do UMTS não são reutilizados, resultando em recursos de rádio UMTS dispendiosos sendo reservados na implementação dessas funções. 10

Conseqüentemente, seria conveniente e altamente vantajoso ter um arranjo de interação entre uma WLAN e uma rede de comunicações móvel (por exemplo, UMTS) que auxiliasse a separar os planos de controle e de usuário de tal modo 15 que a sinalização ainda fosse conduzida através da rede de comunicações móvel, porém os dados seguiriam através dos recursos de rádio WLAN. Uma tal interação proporcionaria a vantagem de que as negociações QoS, mobilidade, procedimentos AAA da outra rede de comunicações móvel seriam reutilizados enquanto liberando recursos dispendiosos de rádio da rede de comunicações móvel e utilizando a elevada velocidade de processamento de dados de uma WLAN. 20

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

25 Os problemas declarados acima, bem como outros problemas correlatos do estado da técnica, são resolvidos pela presente invenção, a qual é dirigida à utilização de uma Função de Interação (IWF) como um Nó de Suporte (SGSN)

de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor (GPRS) lógico para um acoplamento híbrido entre uma Rede de Área Local sem Fio (WLAN) e uma rede de comunicações móvel. Vantajosamente, a presente invenção permite a reutilização de todos os protocolos de sinalização especificados em uma rede de comunicações móvel (tal como, por exemplo, um Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS)). Além disso, a presente invenção permite vantajosamente o desvio do tráfego de dados a partir da rede de comunicações móvel para a WLAN.

De acordo com um aspecto da presente invenção, é provido um método para suportar uma interação entre uma Rede de Área Local sem Fio (WLAN) e uma rede de comunicações móvel. A rede de comunicações móvel tem um Nó de Suporte (GGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral de Porta de Acesso ("Gateway") (GPRS) e um Nó de Suporte GPRS servidor (SGSN). A interação é facilitada por uma Função de Interação (IWF). O método compreende as etapas de estabelecer pelo menos um túnel de plano de usuário - de Protocolo de Tunelamento GPRS (GTP-U) entre a IWF e a GGSN para transferir sinais de dados, e estabelecer pelo menos um túnel de plano de controle - Protocolo de Tunelamento GPRS (GTP-C) entre a GGSN e a SGSN para transferir sinais de controle.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é provido um aparelho para suportar uma interação entre uma Rede de Área Local Sem Fio (WLAN) e uma rede de comunicações móvel. A rede de comunicações móvel tem um Nó de Suporte (GGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral de Porta de Acesso (GPRS) e um nó de suporte GPRS servidor (SGSN). A intera-

ção é facilitada mediante uma Função de Interação (IWF). O aparelho compreende um dispositivo para estabelecer pelo menos um túnel de Plano de Usuário - Protocolo de Tunelamento GPRS (GTP-U) entre a IWF e a GGSN para transferir sinais de dados, e um dispositivo para estabelecer pelo menos um túnel de plano de controle - protocolo de tunelamento GPRS (GTP-C) entre a GGSN e a SGSN para transferir sinais de controle.

Esses e outros aspectos, características e vantagens da presente invenção tornar-se-ão evidentes a partir da descrição detalhada que se segue de modalidades preferidas, que deve ser lida em conexão com os desenhos anexos.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A Figura 1 é um diagrama de blocos ilustrando uma estrutura de comunicação 100 à qual a presente invenção pode ser aplicada, de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção;

A Figura 2 é um diagrama ilustrando o plano de usuário 200 e o plano de controle 250 da interface Gn, de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção; e

A Figura 3 é um diagrama ilustrando mensagens usadas para permitir um caminho de dados através de uma WLAN e um caminho de sinalização através de um Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS), de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere à utilização de uma função de interação (IWF) como um nó de suporte lógico em

uma rede de comunicações móvel, especificamente um Nó de Suporte (SGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor para (GPRS) um acoplamento híbrido entre uma Rede de Área Local Sem Fio (WLAN) e a rede de comunicações móvel. Em uma
5 modalidade preferida da presente invenção, o acoplamento é entre uma WLAN e um Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS) de terceira geração (3G). Contudo, deve ser considerado que a presente invenção não é limitada ao UMTS (com relação à outra rede de comunicações móvel que é acoplada à WLAN) e, dessa forma, qualquer outro tipo de rede de
10 comunicações móvel também pode ser empregado em um acoplamento com a WLAN enquanto mantendo o espírito e escopo da presente invenção. Alguns dos muitos tipos de outras redes de comunicações móvel incluem, porém não são limitados àqueles empregando, por exemplo, Acesso Múltiplo por Divisão de
15 Código (CDMA) 2000, Serviço de Rádio de Pacote Geral (GPRS), e assim por diante.

A presente invenção utiliza essencialmente a interface de plano de usuário para conectar a WLAN ao UMTS mediante uso da interface Gn (plano de usuário) entre a porta
20 de acesso WLAN (IWF) e o Nó de Suporte (GGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral de Porta de Acesso (GPRS) UMTS; além disso, a presente invenção utiliza essencialmente o UMTS para conduzir o plano de controle mediante uso da interface Gn (plano de controle) entre a UMTS SGSN e a UMTS GGSN. Dessa
25 forma, a presente invenção auxilia a separar os planos de controle e de usuário de tal modo que a sinalização ainda segue através da rede UMTS, porém, os dados utilizam a WLAN.

Conseqüentemente, uma das muitas vantagens da presente invenção é que os procedimentos do UMTS podem ser reutilizados na maior parte enquanto que são liberados os recursos de rádio UMTS dispendiosos.

5 Deve ser entendido que a presente invenção pode ser implementada em diversas formas de hardware, software, firmware, processadores de uso especial, ou uma combinação dos mesmos. Preferivelmente, a presente invenção é implementada com uma combinação de hardware e software. Além disso,
10 o software é preferivelmente implementado como um programa de aplicação incorporado de forma tangível em um dispositivo de armazenamento de programa. O programa de aplicação pode ser carregado em, e executado por, uma máquina compreendendo qualquer arquitetura adequada. Preferivelmente, a máquina é
15 implementada em uma plataforma de computador tendo hardware tal como uma ou mais unidades de processamento central (CPU), uma memória de acesso aleatório (RAM), e interface(s) de entrada/saída (E/S). A plataforma de computador inclui também um sistema operacional e código de microinstrução. Os
20 vários processos e funções descritos aqui podem ser parte do código de microinstrução ou parte do programa de aplicação (ou uma combinação das mesmas) que é executada através do sistema operacional. Além disso, vários outros dispositivos periféricos podem ser conectados à plataforma de computador
25 tal como um dispositivo de armazenamento de dados adicional e um dispositivo de impressão.

Deve ser entendido ainda que, devido ao fato de alguns componentes de sistema constituinte e etapas de méto-

do ilustrados nas figuras anexas são implementados preferivelmente em software, as conexões atuais entre os componentes de sistema (ou as etapas de processo) podem diferir dependendo da forma na qual a presente invenção é programada.

5 Devido aos ensinamentos aqui apresentados, aqueles de conhecimento comum na técnica correlata podem ser capazes de considerar essas e similares implementações ou configurações da presente invenção.

A Figura 1 é um diagrama de blocos ilustrando uma
10 estrutura de comunicação 100 à qual a presente invenção pode ser aplicada, de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção. Será fornecida agora uma descrição com relação à Figura 1 de uma interação de UMTS - WLAN que emprega uma Função de Interação (IWF) como um Nó de Suporte
15 (SGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral (GPRS) Servidor lógico para o UMTS, de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção. A WLAN pode ser, porém não é limitada a uma WLAN de acordo com a especificação 802.11 do Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE) ou de acordo
20 com a Rede de Área Local de Rádio de Alto Desempenho do Tipo 2 (HIPERLAN2).

A estrutura de comunicação inclui uma Função de Interação (IWF) como um Nó de Suporte (SGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor (GPRS) lógico (e, portanto, o
25 numeral de referência 105 será usado aqui de forma intercambiável para representar a IWF e a SGSN lógica, uma vez que os mesmos são únicos e idênticos para os propósitos da presente invenção), um Ponto de Acesso (AP) WLAN 110, um Equi-

pamento de Usuário (EU) 120, um Nó B UMTS 125, um Controlador de Rede de Rádio (RNC) UMTS 105, um Nó de Suporte (SGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral (GPRS) Servidor 135, um 5 Nó de Suporte (GGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral de Porta de Acesso (GPRS) 140, a Internet 145, um Registro de Localização Doméstica (HLR) 150, um Centro de Comutação Móvel (MSC) 155, e uma Rede Telefônica Pública Comutada (PSTN) 160.

O Nó B UMTS 125 inclui um transceptor para comunicação 10 cação com EU 120 através da interface aérea. O Nó B UMTS 125 realiza várias funções de extremidade frontal para proporcionar comunicação entre EU 120 e RNC UMTS 130. RNC UMTS 130 realiza o gerenciamento da interface de rádio e estabelece interface com SGSN 135. SGSN 135 proporciona interface entre 15 UTRAN 165 e a rede de comutação de pacotes, e realiza uma função similar àquela do MSC 155 na parte de comutação de circuito. SGSN 135 realiza suporte de gerenciamento de mobilidade e suporte de gerenciamento de sessão. A estrutura de comunicação 100 pode compreender uma pluralidade de UTRAN 20 165 acopladas ao SGNS 135. GGSN 140 interconecta a rede móvel terrestre pública (PLMN) a qualquer outra rede de dados de pacote (PDN), por exemplo, a Internet. GGSN 140 pode ser vista como um roteador IP que realiza funções tais como mapeamento de endereço e tunelamento. Há geralmente uma GGSN 25 140 para a PLMN. MSC 155 encaminha as chamadas na rede de comutação de circuito e é conectado a PTSN 160. HLR 150 é uma base de dados que administra os dados relacionados à assinante. O mesmo contém informação tal como, os serviços aos

quais o assinante está intitulado, e a localização da área na qual o assinante está atualmente registrado. A informação de um assinante pode ser recuperada utilizando quer seja o número de identidade de assinante móvel internacional único (IMSI) do assinante ou o número ISDN Internacional de Estação Móvel (MSISDN).

O EU 120 se comunica com uma Rede de Acesso de Rádio Terrestre UMTS (UTRAN) 165, a última incluindo o Nó B 125 e o RNC 130. A UTRAN 165, por sua vez, é conectada a uma Rede Central (CN) 170 que inclui a SGSN 135 (serviços baseados em pacote), o MSC 155 (serviços baseados em circuito) e a GGSN 140 (porta de acesso para outras Redes Móveis Terrestres Públicas (PLMNs)). Uma interface Iu conecta a UTRAN 165 a CN 170.

O acoplamento empregado aqui é referido como "acoplamento híbrido", uma vez que as definições de acoplamento justo e folgado do Instituto de Padrões de Telecomunicações Europeu (ETSI) não descrevem o acoplamento empregado pela presente invenção onde os planos de usuário e de sinalização são divididos entre o UMTS e a WLAN. A divisão dos planos de usuário e de sinalização ajuda a manter simples a porta de acesso WLAN (isto é, IWF), uma vez que a porta de acesso WLAN precisa apenas conduzir o plano de usuário enquanto que o plano de controle complexo reutiliza o UMTS. Para serviços de Comutação de Pacote (PS), o plano de dados considera a maioria dos recursos de rádio. Mediante desvio da parte de dados para a WLAN em pontos ativos, recursos de rádio consideráveis são conservados e podem ser agora usados para outros

usuários e outros serviços, enquanto que o EU mantém a conexão com a CN 170.

Vários Pontos de Acesso (APs) (por exemplo, AP WLAN 110) são reservados para a Função de Interação (IWF) 105 que, por sua vez, é conectada ao UMTS. A função de interação 105 pode ser incorporada com um hardware separado acoplado aos pontos de acesso, ou como uma parte do ponto de acesso, e inclui vários módulos de software e hardware necessário para implementar as funções desejadas. Como mostrado na Figura 1, IWF 105 de WLAN contorna o RNC 130 e a SGSN 135 e se conecta a GGSN 140 (assumindo serviços PS). A GGSN 140 gerencia a mobilidade na camada de Protocolo de Internet (IP) (vide Figura 2), porém a Função de Interação 105 precisará se comunicar com a GGSN 140 para estabelecer o túnel 199 de plano de usuário - protocolo de tunelamento GPRS (GTP-U) para transferir dados. Um túnel GTP no plano GTP-U é definido para cada contexto de Protocolo de Dados de Pacote (PDP) nas GSNs (isto é, SGSN 135, GGSN 140) e/ou cada Portador de Acesso de Rádio (RAB) no RNC 130. Um túnel GTP no plano de controle - protocolo de tunelamento GPRS (GTP-C) é definido para todos os contextos PDP com o mesmo endereço PDP e Nome de Ponto de Acesso (APN) para mensagens de gerenciamento de túnel. Um túnel GTP é definido em cada nó com um Identificador de Ponto de Extremidade de Túnel (TEID), um endereço IP e um número de porta de Protocolo de Datagrama de Usuário (UDP). Deve ser considerado que a presente invenção não é limitada a definir um túnel GTP no plano GTP-U para cada contexto PDP e/RAB e, dessa forma, outras configura-

ções podem ser facilmente empregadas como prontamente determinado por aqueles de conhecimento comum na técnica correlata, enquanto mantendo o espírito e escopo da presente invenção. Além disso, deve ser considerado que a presente invenção não é limitada a definir um túnel GTP no plano GTP-C para cada contexto PDP com o mesmo endereço PDP e APN e, dessa forma, outras configurações podem ser facilmente empregadas como determinado prontamente por aqueles de conhecimento comum na técnica correlata, enquanto mantendo o espírito e escopo da presente invenção. Além disso, deve ser considerado que a presente invenção não é limitada a identificar túneis GTP com todos de um TEID, um endereço IP e um número de porta UDP e, dessa forma, outros sinais podem ser facilmente empregados como facilmente determinado por aqueles de conhecimento comum na técnica correlata, enquanto mantendo o espírito e escopo da presente invenção.

Como ilustrado na Figura 1, a sinalização segue através do UMTS com o túnel GTP-C 198 estabelecido entre a SGSN 135 e a GGSN 140 (Gn de plano de controle), enquanto o caminho de dados segue através da WLAN através do túnel GTP-U 199 estabelecido entre a IWF 105 e a GGSN 140 (Gn de plano de usuário). A Figura 2 é um diagrama ilustrando o plano de usuário e o plano de controle da interface Gn, de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção.

O plano de usuário 200 e o plano de controle 250 incluem, para cada GSN, um Nível 1 (L1) 205, um Nível 2 (L2) 210, uma camada IP 215, e uma camada UDP 220. O plano de usuário inclui ainda, para cada GSN, uma camada GTP-U 225. O

plano de controle 250 inclui ainda, para cada GSN, um nível GTP-C 230.

O plano de controle 250 nesse caso se refere às funções de Gerenciamento de Mobilidade GPRS como o Anexo 5 GPRS, Atualização e Ativação de Área de Roteamento GPRS de Contextos PDP. O GTP-C realizará a sinalização de plano de controle entre nós GSN (por exemplo, SGSN 135 e GGSN 140). O fluxo de plano de controle GTP-C será associado de forma lógica aos, porém separado dos, túneis GTP-U. Para cada par de 10 GSN-GSN, existe um ou mais caminhos. Um ou mais túneis podem usar cada caminho. GTP-C será o dispositivo através do qual os túneis são estabelecidos, usados, gerenciados e liberados. Um caminho pode ser mantido mediante mensagem de eco de resguardo de ativação. Isto garante que uma falha de conec- 15 tividade entre GSNs possa ser detectada de uma forma oportuna. Túneis GTP-U são usados para conduzir mensagens de sinalização e (Unidades de Dados de Protocolo de Tunelamento (T-PDUs) entre um par de pontos de extremidade de túnel GTP-U. O TEID, que está presente no cabeçalho GTP, indicará qual 20 túnel pertence a um T-PDU específico. Desta maneira, os pacotes são multiplexados e demultiplexados por GTP-U entre um par determinado de pontos de extremidade de túnel.

A Figura 3 é um diagrama ilustrando mensagens utilizadas para habilitar um caminho de dados através de uma 25 WLAN e um caminho de sinalização através de um Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS), de acordo com uma modalidade ilustrativa da presente invenção. Especificamente, a Figura 3 ilustra uma seqüência de mensagens permutadas

entre um terminal móvel (também referido aqui como “equipamento de usuário”) e uma Função de Interação (IWF) e entre a IWF e uma Rede Central (CN).

Quando o EU 120 se desloca para a área de cobertura WLAN, a EU 120 primeiramente precisa se “associar” ao ponto de acesso WLAN; conseqüentemente, uma “Solicitação de Associação” é enviada a partir da EU 120 para a IWF 105 (isto é, a SGSN lógica) (etapa 301). Ao receber a “Solicitação de Associação”, uma “Resposta de Associação” é enviada a partir da IWF 105 para a UE 120 (etapa 302).

Com relação à segurança de rede, em uma modalidade ilustrativa da presente invenção, a UE 120 é autenticada através da rede UMTS (Registro de Localização Doméstica - SGSN (HLR)) utilizando um Módulo de Identidade de Serviços de Usuário (USIM), o qual pode então comunicar a aceitação/rejeição de autenticação a IWF de WLAN 105 através da GGSN 140 (etapa 303). A chave de criptografia usada em UMTS poderia ser reutilizada quando a UE 120 fosse conectada a uma WLAN.

Com relação à mobilidade de UE, duas abordagens ilustrativas são descritas aqui. Contudo, deve ser considerado que a presente invenção não é limitada às seguintes duas abordagens à mobilidade de UE e, assim, outras abordagens relacionadas à mobilidade de UE podem ser empregadas enquanto se mantendo o espírito e escopo da presente invenção.

Com relação à primeira abordagem referente à mobilidade de UE, a área de cobertura WLAN pode ser registrada como uma Área de Roteamento Diferente (RA). Em um tal caso,

a UE 120 informa o novo identificador de área de roteamento (RAI) na WLAN (etapa 304) de tal modo que a SGSN 135 reconhece o novo RAI como correspondendo a WLAN e a SGSN 135 não começa os procedimentos inter-SGSN (por exemplo, como de
5 acordo com os padrões de Projeto de Sociedade de 3ª Geração (3GPP)). Em vez disso, a SGSN 135 é configurada de tal modo que se uma Solicitação de Contexto PDP ou uma Solicitação de Modificar Contexto PDP (como mostrado na etapa 305) vier a partir da UE 120, então a SGSN 135 deve especificar o endereço IWF e TEIDs para o estabelecimento de GTP-U. Se um Contexto PDP preexistente for modificado ao entrar na WLAN ou se o contexto PDP primário for estabelecido apenas ao entrar na WLAN, então o Gerenciamento de Segurança (SM) e Gerenciamento de Mobilidade GPRS (GMM) na SGSN de UMTS 135 monitorará as máquinas de estado GMM e UE SM.
10 15

Com relação à segunda abordagem referente à mobilidade de UE, a IWF de WLAN 105 implementa IP móvel dentro da WLAN com a GGSN 140 como o Agente Externo (FA) para lidar com a mobilidade de UE. A vantagem de não se fazer o segundo
20 tunelamento entre a RNC 130 e SGSN 135 deve compensar a complexidade de se utilizar IP móvel com a GGSN 140 sendo o agente externo. Um mecanismo para informar à SGSN 135 para estabelecer o GTP-U entre a GGSN 140 e a IWF 105 pode ser os Serviços de Localização 3G (LCS), que informa à SGSN 135 se
25 a UE 120 está próxima de uma IWF 105.

Quando a UE 120 se desloca para dentro da área de cobertura WLAN, se a UE 120 já tiver estabelecido uma sessão de contexto PDP com a SGSN UMTS 135, então a UE 120 pode en-

viar uma “Modificar Solicitação de Contexto PDP” (etapa 305) para a SGSN UMTS 135 para estabelecer o plano de dados através da WLAN e para reter o plano de controle através do UMTS. A SGSN 135 pode limitar o perfil QoS desejado devido às suas capacidades, carga atual, e perfil QoS subscrito. Uma mensagem de “Atualizar Solicitação de Contexto PDP” é enviada a partir de uma SGSN 135 para uma GGSN 140 como parte do procedimento de Modificação de Contexto PDP ou para redistribuir contextos devido ao compartilhamento de carga (etapa 306). A mensagem de Atualizar Solicitação de Contexto PDP deve ser usada para mudar o QoS e o caminho. Uma atualização de solicitação de contexto PDP válida inicia a criação de um túnel entre a SGSN 135 e GGSN 140 no plano de controle e entre IWF 105 e GGSN 140 no plano de usuário. Uma “Atualizar Resposta de Contexto PDP” é enviada a partir da GGSN 140 para a SGSN 135 (etapa 307). Se a QoS negociada recebida a partir da SGSN 135 é incompatível com o contexto PDP sendo ativado, então a GGSN 140 rejeita a mensagem de Atualizar Solicitação de Contexto PDP; caso contrário, a GGSN 140 aceita a mensagem de Atualizar Solicitação de Contexto PDP. SGSN 135 enviará então a mensagem de Modificar Aceitação/Rejeição de Contexto PDP para UE 120 (etapa 308).

Se não houver contexto PDP ainda entre a UE 120 e a SGSN 135, a UE 120 pode enviar uma “Ativar Solicitação de Contexto PDP” para a SGSN UMTS 135 como mostrado na etapa 305. Subseqüentemente, uma mensagem de Criar Solicitação de Contexto PDP deve ser enviada a partir a SGSN 135 para GGSN 140 como uma parte do procedimento de Ativação de Contexto

PDP GPRS como mostrado na etapa 360. Uma mensagem de Criar Solicitação de Contexto PDP válida inicia a criação de um túnel entre SGSN 135 e GGSN 140 no plano de controle e entre IWF 105 e GGSN 140 no plano de usuário. Uma “Criar Resposta de Contexto PDP” é enviada a partir da GGSN 140 para SGSN 135 (etapa 307). Se a QoS negociada recebida a partir da SGSN 135 é incompatível com o contexto PDP sendo ativado, então a GGSN 140 rejeita a mensagem de Criar Solicitação de Contexto PDP; caso contrário, a GGSN 140 aceita a mensagem de Criar Solicitação de Contexto PDP. SGSN 135 enviará então a mensagem de Ativar Aceitação/Rejeição de Contexto PDP para UE 120 (etapa 308). Se havia uma sessão existente quando UE 120 se deslocou a partir da cobertura UMTS para WLAN, o portador de dados para aquela sessão pode ser agora explicitamente removido (etapa 309) para economizar largura de banda UMTS. Sinalização subsequente utilizará o caminho UE-UTRAN-SGSN-GGSN (etapa 310) e os dados utilizarão o caminho UE-IWF-GGSN (etapa 311).

Um campo de Dados I de Identificador de Ponto de Extremidade de Túnel (TEID) especifica um TEID de enlace descendente para G-PDUs, o qual é escolhido pela SGSN 135. A GGSN 140 inclui esse TEID no cabeçalho GTP de todos os G-PDUs de enlace descendente subsequentes que sejam relacionados ao contexto PDP solicitado. Para estabelecer o GTP-U através da interface WLAN, esse TEID será escolhido de tal modo que o túnel é entre a GGSN 140 e a IWF 105. Esse TEID pode ser enviado a partir da IWF 105 para a UE 120 no momento de “associar resposta” na etapa 302, e a partir da UE

120 para a SGSN 135 no momento de “solicitação PDP” na etapa 305. A SGSN 135 envia o TEID para a GGSN 140 como uma parte da mensagem de solicitação de contexto PDP na etapa 306.

O campo Plano de Controle TEID especifica um TEID
5 de enlace descendente para controlar mensagens de plano de controle, o qual é escolhido pela SGSN 135. A GGSN 140 inclui esse TEID no cabeçalho GTP de todas as mensagens subsequentes de plano de controle de enlace descendente, que sejam relacionadas ao contexto PDP solicitado. Se a SGSN 135
10 já tiver confirmado atribuição bem-sucedida de seu Plano de Controle TEID para a GGSN não-hierárquica, esse campo não está presente. A SGSN 135 confirma atribuição bem-sucedida de seu Plano de Controle TEID para a GGSN 140 quando a SGSN 135 recebe qualquer mensagem com o Plano de Controle TEID
15 atribuído no cabeçalho GTP a partir da GGSN 140.

Além disso, a SGSN 135 inclui um “Endereço para Plano de Controle” SGSN (SGSN UMTS) e um “endereço para tráfego de usuário” SGSN (IWF) com a Solicitação de Contexto PDP ou Atualizar Solicitação de Contexto PDP, que pode diferir daquele provido pelo serviço de rede subordinado (por
20 exemplo, IP) na etapa 306. A GGSN 140 armazenará esses endereços SGSN e os utilizará ao enviar mensagens de plano de controle subsequentes nesse túnel GTP como nas etapas 307 e 310 ou G-PDUs para a IWF para o MS como na etapa 311.

25 Será fornecida agora uma descrição de algumas das muitas vantagens da presente invenção. Uma tal vantagem é que a maioria dos procedimentos da rede 3G (por exemplo, UMTS) é reutilizada. Na primeira abordagem de mobilidade UE

mencionada acima, procedimentos de mobilidade também podem ser reutilizados. Reutilização dos procedimentos de rede 3G auxilia a manter simples a porta de acesso WLAN, uma vez que o mesmo precisará apenas conduzir o plano de usuário enquanto o plano de controle complexo reutiliza o sistema UMTS. Para serviços PS, o plano de dados considera a maior parte dos recursos de rádio. Dessa forma mediante desvio da parte de dados para a WLAN em pontos ativos, recursos de rádio UMTS consideravelmente dispendiosos serão economizados os quais podem ser agora utilizados para outros usuários e outros serviços enquanto a UE mantém a conexão com a CN. Uma outra vantagem é que a área de cobertura WLAN pode ser levada para operadores diferentes uma vez que a parte de sinalização pode permanecer com o operador 3G e o plano de dados pode seguir através da WLAN. Em vez de desenvolver suas próprias WLAN em pontos ativos, o operador 3G pode utilizar desenvolvimento WLAN existente. Ainda uma outra vantagem é que recursos de rádio dispendiosos na rede 3G podem ser liberados enquanto a UE está na área de cobertura WLAN. Ainda uma outra vantagem é que o manejo das máquinas de estado SM/GMM na SGSN UMTS auxilia a manter a funcionalidade IWF limitada ao tunelamento de dados. Além disso, uma vez que a interface de plano de usuário Gn baseada em IP é relativamente simples de implementar, a solução é comensurável. Além disso, o operador 3G proporciona um ponto de ligação (GGSN) para proporcionar acesso a ambas as redes 3G e WLAN. Uma vez que uma grande parte da largura de banda UMTS seria usada por usuários de dados, desvio do tráfego de dados a partir da rede

UMTS para WLAN aumentará efetivamente a capacidade da rede UMTS. Além disso, uma vez que em UMTS os dados são tunelados primeiramente a partir de UTRAN para SGSN e então outra vez a partir de SGSN para GGSN, no sistema proposto haverá um
5 tunelamento a menos uma vez que apenas a parte de tunelamento SGSN -GGSN (IWF) será feita na WLAN.

Embora as modalidades ilustrativas tenham sido descritas aqui com referência aos desenhos anexos, deve ser entendido que a presente invenção não é limitada àquelas mo-
10 dalidades específicas, e que diversas outras alterações e modificações podem ser realizadas na mesma por aqueles versados na técnica sem se afastar do espírito e escopo da invenção. Todas as tais alterações e modificações devem ser incluídas no escopo da invenção como definido pelas reivin-
15 dicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para suportar uma interação entre uma Rede de Área Local sem Fio (WLAN) (110) e uma rede de Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS), a rede UMTS compreendendo uma Rede de Acesso de Rádio Terrestre UMTS (UTRAN) (165), um nó de Suporte de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor (SGSN) (135) para fazer a interface da UTRAN (165) com uma rede central (170) e um nó de suporte de serviço de rádio de pacote geral de porta de acesso (GGSN) (140) para fazer a interface da rede UMTS com um segundo sistema de comunicações (145) o método sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

proporcionar uma função de interação (IWF), configurada como um Nó de Suporte (SGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor (GPRS) lógico (105), associada a WLAN (110) e acoplada ao GGSN (140);

estabelecer pelo menos um túnel de plano de Usuário-Protocolo de Tunelamento (199) entre a IWF, configurada como o SGSN lógico (105) e o GGSN (140) para transferir todos os dados de plano de usuário entre o Equipamento de Usuário (UE) (120) e o GGSN (140);

estabelecer pelo menos um túnel de plano de Controle-Protocolo de Tunelamento (198) entre o SGSN (135) e o GGSN (140) para transferir todos os sinais de plano de controle entre o UE (120) e o GGSN (140);

transferir os ditos dados de plano de usuário entre o UE (120) e o GGSN (140) por meio da WLAN (110) e por meio da IWF configurada como um SGSN lógico (105); e

transferir dos ditos sinais de plano de controle entre o UE (120) e o GGSN (140) por meio da UTRAN (165) por meio do SGSN (135).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o túnel de plano de Usuário - Protocolo de Tunelamento compreende um túnel de Plano de Usuário -Protocolo de Tunelamento GPRS (GTP-U), e o túnel de Plano de Controle-Protocolo de Tunelamento compreende um túnel de Plano de Controle -Protocolo de Tunelamento GPRS
10 (GTP-C).

3. Método, de acordo com a reivindicação 2,
CARACTERIZADO pelo fato de que a etapa de estabelecer o pelo menos um túnel GTP-U compreende a etapa de definir um túnel GTP em um GTP-U para pelo menos um contexto de Protocolo de
15 Dados de Pacote (PDP) em pelo menos uma dentre a GGSN (140) e a IWF configurada como o SGSN lógico (105).

4. Método, de acordo com a reivindicação 2,
CARACTERIZADO pelo fato de que a etapa de estabelecer o pelo menos um túnel GTP-C compreende a etapa de definir um túnel
20 GTP em um GTP-C para pelo menos um Portador de Acesso de Rádio (RAB).

5. Método, de acordo com a reivindicação 2,
CARACTERIZADO pelo fato de que a etapa de estabelecer o pelo menos um túnel GTP-C compreende a etapa de definir um túnel
25 GTP em um GTP-C para pelo menos um contexto de Protocolo de Dados de Pacote (PDP) com um mesmo endereço PDP e Nome de Ponto de Acesso (APN) para mensagens de gerenciamento de túnel.

6. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um GTP-C transporta mensagens de gerenciamento de mobilidade GPRS.

7. Método, de acordo com a reivindicação 2, **5 CARACTERIZADO** adicionalmente por compreender a etapa de proporcionar acesso a ambas a WLAN (110) e à rede UMTS através de um único ponto de ligação consistindo da GGSN (140).

8. Método, de acordo com a reivindicação 2, **10 CARACTERIZADO** pelo fato de que a Rede Central (CN) (170) inclui, o GGSN (140) e o SGSN (135), e o método adicionalmente inclui a etapa de manter uma conexão de sinais de plano de controle entre um Equipamento de Usuário (UE) (120) e a CN enquanto desviando os sinais de dados de plano de usuário para o UE através de pelo menos um túnel GTP-U entre a GGSN **15** (140) e a IWF configurada como um SGSN lógico (105).

9. Método, de acordo com a reivindicação 2, **20 CARACTERIZADO** pelo fato de que a rede UMTS compreende um Controlador de Rede de Rádio (RNC) (130) e a IWF configurada como um SGSN lógico (105) é acoplada ao ponto de acesso da WLAN (110), e a etapa de estabelecer o pelo menos um túnel GTP-U acopla a IWF configurada como um SGSN lógico (105) ao GGSN (140) da rede UMTS enquanto contornando o RNC (130) e o SGSN (135) da rede UMTS.

10. Método, de acordo com a reivindicação 2, **25 CARACTERIZADO** adicionalmente por compreender a etapa de:

autenticar um Equipamento de Usuário (UE) (120) através da rede UMTS;

comunicar um resultado da etapa de autenticar à

IWF configurada como um SGSN lógico (105) através da GGSN (140).

11. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** adicionalmente por compreender as etapas de:

5 registrar uma área de cobertura WLAN (110) como uma Área de Roteamento (RA) diferente na rede UMTS; e

especificar um endereço IWF e Identificadores de Ponto de Extremidade de Túnel (TEID) para a etapa de estabelecer o pelo menos um túnel GTP-U, quando uma dentre uma solicitação de Protocolo de Dados de Pacote (PDP) ou uma solicitação de modificar PDP é recebida a partir de um Equipamento de Usuário (UE) (120).

12. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** adicionalmente por compreender as etapas de:

15 empregar a GGSN (140) como um Agente Externo (FA) para lidar com a mobilidade UE; e

informar à SGSN (135) para estabelecer o pelo menos um túnel GTP-U.

13. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** adicionalmente por compreender a etapa de empregar criptografia usada pela rede UMTS para o UE se conectando à WLAN (110).

14. Aparelho para suportar uma interação entre uma Rede de Área Local sem Fio (WLAN) (110) e uma rede de Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS) (100), a rede UMTS compreendendo uma Rede de Acesso de Rádio Terrestre UMTS (UTRAN) (165), um nó de Suporte de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor (SGSN) (135) para fazer a interface da

UTRAN (165) com uma rede central (170) e um nó de suporte de serviço de rádio de pacote geral de porta de acesso (GGSN) (140) para fazer a interface da rede UMTS com um segundo sistema de comunicações (145), o aparato (100) sendo

5 **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

uma Função de Interação (IWF) configurada como um Nó de Suporte (SGSN) de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor (GPRS) lógico (105), associada a WLAN (110) e acoplada ao GGSN (140);

10 um dispositivo para estabelecer pelo menos um túnel de plano de Usuário-Protocolo de Tunelamento (199) entre a IWF configurada com um SGSN lógico (105) e o GGSN (140) para transferir todos os dados de plano de usuário entre o Equipamento de Usuário (UE) (120) e o GGSN (140); e

15 um dispositivo para estabelecer pelo menos um túnel de plano de Controle-Protocolo de Tunelamento (198) entre o SGSN (135) e o GGSN (140) para transferir todos os sinais de plano de controle entre o UE (120) e o GGSN (140),

um dispositivo para transferir os ditos dados de plano de usuário entre o UE (120) e o GGSN (140) por meio da WLAN (110) e por meio da IWF configurada como um SGSN lógico (105); e

20 um dispositivo para transferir ditos sinais de plano de controle entre o UE (120) e o GGSN (140) por meio da UTRAN (165) e por meio do SGSN (135).

25 15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o túnel de plano de Usuário-Protocolo de Tunelamento compreende um túnel de plano de

Usuário - Protocolo de Tunelamento GPRS (GTP-U), e o túnel de plano de Controle -Protocolo de Tunelamento (GTP-C).

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo para estabelecer o pelo menos um túnel GTP-U compreende um dispositivo para definir um túnel GTP em um GTP-U para pelo menos um contexto de Protocolo de Dados de Pacote (PDP) em pelo menos uma dentre GGSN (140) e a IWF configurada como um SGSN lógico (105).

10 17. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo para estabelecer o pelo menos um túnel GTP-C compreende um dispositivo para definir um túnel GTP em um GTP-C para pelo menos um Portador de Acesso de Rádio (RAB).

15 18. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo para estabelecer o pelo menos um túnel GTP-C compreende um dispositivo para definir um túnel GTP em um GTP-C para pelo menos um contexto de Protocolo de Dados de Pacote (PDP) com o mesmo endereço PDP e Nome de Ponto de Acesso (APN) para mensagens de gerenciamento de túnel.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um GTP-C transporta mensagens de gerenciamento de mobilidade GPRS.

25 20. Aparelho, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** adicionalmente por compreender um dispositivo para proporcionar acesso à WLAN (110) e à rede UMTS através de um único ponto de ligação consistindo da GGSN (140).

21. Equipamento de usuário (UE) (120) para suportar uma interação entre uma Rede de Área Local sem Fio (WLAN) (110) e uma rede de Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS) (100), a rede UMTS compreendendo uma Rede de Acesso de Rádio Terrestre UMTS (UTRAN) (165), um nó de Suporte de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor (SGSN) (135) para fazer a interface da UTRAN (165) com uma Rede Central (170) e um Nó de Suporte de Serviço de Rádio de Pacote Geral de Porta de Acesso (GGSN) (140) para fazer a interface da UMTS com um segundo sistema de comunicações (145), o UE **CARACTERIZADO** por compreender:

um dispositivo para enviar uma Solicitação Associada (301) a um ponto de acesso da WLAN (110) a uma Função de Interação (IWF) configurada como um Nó de Suporte de Serviço de Rádio de Pacote Geral Servidor (SGSN) (105);

um dispositivo para receber através do ponto de acesso da WLAN uma Resposta Associada (302) a partir da IWF configurada como um SGSN lógico (105);

um dispositivo para registrar uma área de cobertura (304) de WLAN (110) como uma nova área de roteamento no SGSN (135);

um dispositivo para enviar e receber todos os dados de plano de usuário entre o UE (120) e o GGSN (140) através da WLAN (110) e através da IWF configurada como um SGSN lógico (105), e

um dispositivo para enviar e receber todos os sinais de plano de controle entre o UE (120) e o GGSN (140) através da UTRAN (165) e através do SGSN (135).

22. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um dispositivo para enviar uma solicitação de contexto de Protocolo de Dados de Pacote (PDP) (305) ao SGSN (135).

5 23. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um dispositivo para enviar uma solicitação de modificar contexto de Protocolo de Dados de Pacote (PDP) (305) ao SGSN (135).

10 24. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um dispositivo para receber uma resposta de aceitação de contexto de Protocolo de Pacote (PDP) a partir do SGSN (135).

15 25. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um dispositivo para receber uma resposta de aceitação de solicitação de modificar contexto de Protocolo de Dados de Pacote (PDP) a partir do SGSN (135).

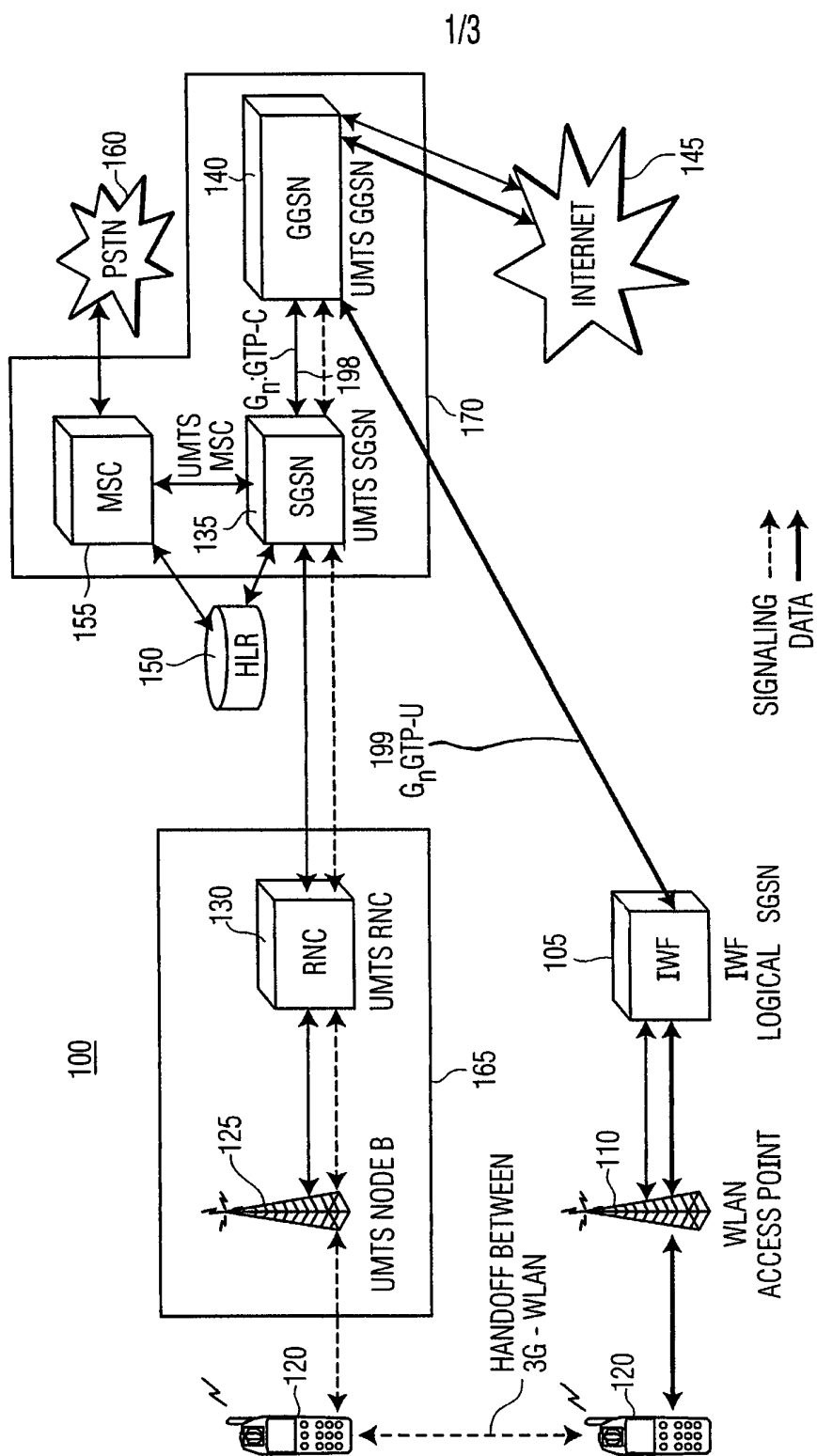


FIG. 1

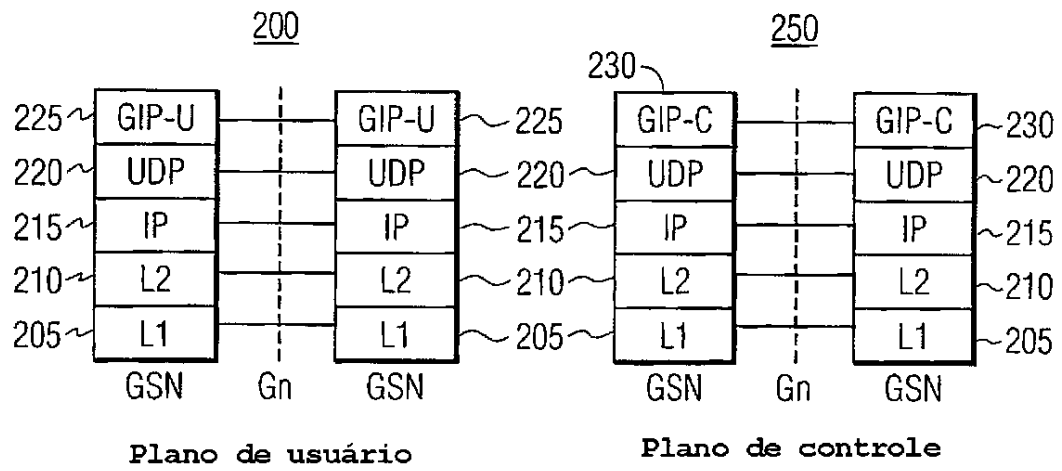


FIG. 2

300

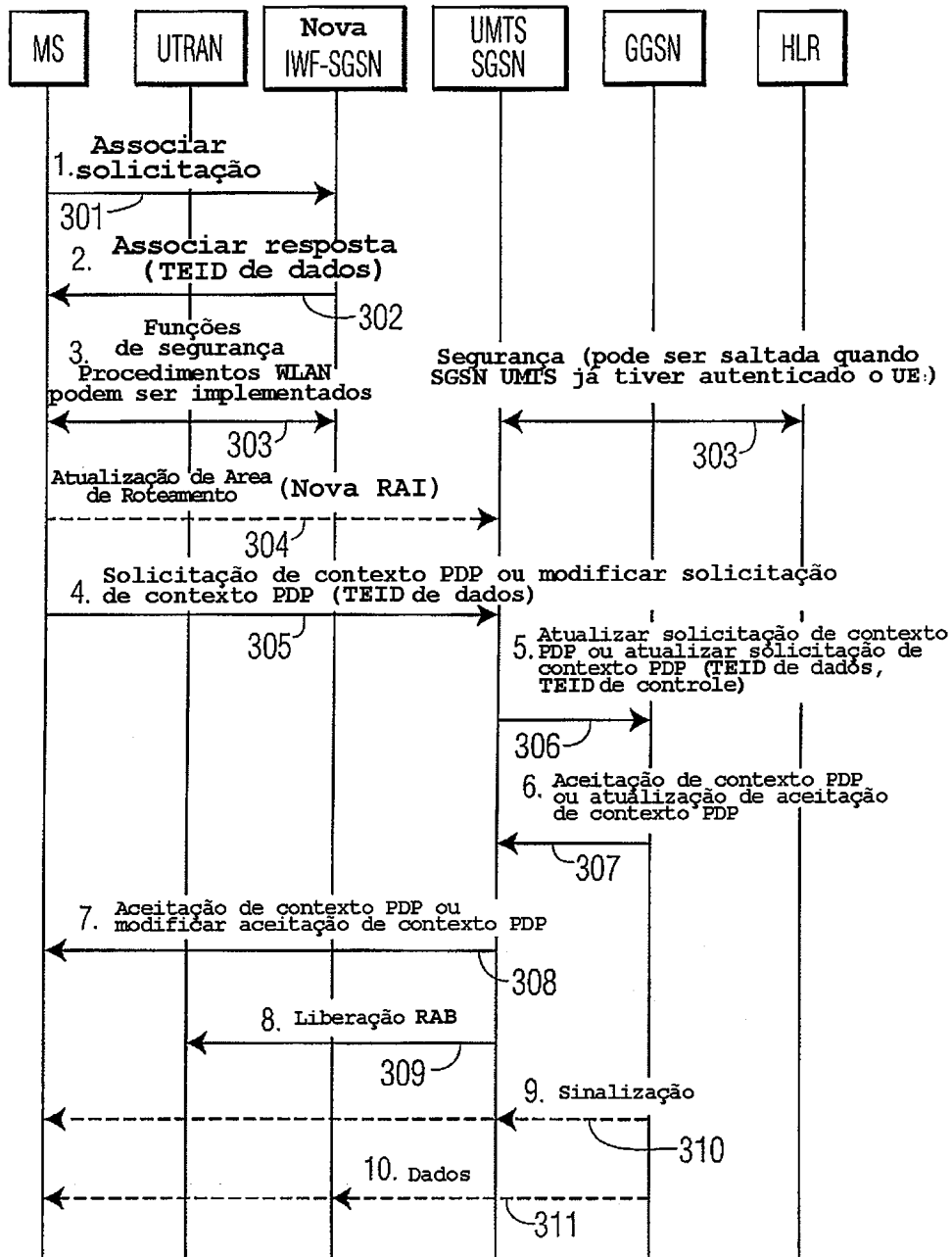


FIG. 3

RESUMO

“MÉTODO, APARELHO E EQUIPAMENTO DE USUÁRIO PARA
SUPPORTAR UMA INTERAÇÃO ENTRE UMA REDE DE ÁREA LOCAL SEM FIO
E UMA REDE DE SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES MÓVEL UNIVERSAL”

5 É provido um método para suportar uma interação
entre uma Rede de Área Local sem Fio (WLAN) e uma rede de
comunicações móvel. A rede de comunicações móvel, por exem-
plo, rede UMTS, tem um nó de suporte (GGSN) de Serviço de
Rádio de Pacote Geral de Porta de Acesso (GPRS) e um Nó de
10 Suporte GPRS Servidor (SGSN). A interação é facilitada por
uma Função de interação (IWF). O método compreende as etapas
de estabelecer (199) pelo menos um túnel de plano de Usuário
- Protocolo de Tunelamento GPRS (GTP-U) entre a IWF e a GGSN
para transferir sinais de dados e estabelecer (198) pelo me-
15 nos um GPRS.