

(11) Número de Publicação: **PT 1584212 E**

(51) Classificação Internacional:
H04Q 7/38 (2006.01) **H04Q 7/32** (2006.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2003.12.03	(73) Titular(es): SMARTTRUST AB BOX 471 54 100 74 STOCKHOLM SE
(30) Prioridade(s): 2003.01.17 SE 0300129	
(43) Data de publicação do pedido: 2005.10.12	(72) Inventor(es): FREDRIK ALMGREN SE
(45) Data e BPI da concessão: 2008.12.03 049/2009	(74) Mandatário: LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **PROCEDIMENTO PARA ROAMING**

(57) Resumo:

RESUMO**"PROCEDIMENTO PARA ROAMING"**

O procedimento da invenção diz respeito à gestão de roaming dos assinantes de telefones móveis entre uma rede doméstica e redes estrangeiras. No procedimento, o comportamento de roaming de um terminal móvel é feito com base em definições de roaming, sob a forma de conteúdos de diferentes ficheiros de controlo gravados no terminal móvel dos assinantes. Um primeiro ficheiro contém uma lista de redes a serem utilizadas segundo uma ordem de prioridades numa situação de roaming, e um segundo ficheiro contém a informação acerca da rede em que o assinante esteve registado da última vez. É este segundo ficheiro que é utilizado em primeiro lugar como fonte de informação na situação de roaming. O procedimento começa com o assinante a fazer roaming a partir de uma rede para outra rede, e com a verificação da definição de roaming para o assinante, nesse momento. Se a rede na qual o assinante fez roaming não corresponde à rede a que foi atribuída a mais elevada prioridade, o assinante é movimentado para uma rede preferida correspondente à ordem de prioridade da referida lista. A movimentação tem lugar por intermédio da gravação da informação que foi alterada no segundo ficheiro, de modo a ser utilizada na movimentação, e no envio da informação respeitante a essa alteração para o terminal móvel. A

ligação à rede é depois restabelecida pelo terminal móvel, seleccionando a rede preferida a partir daquela informação que foi modificada.

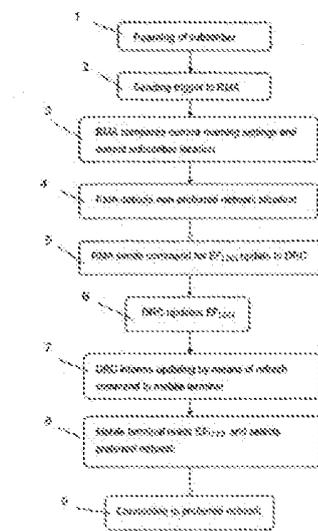


FIG. 2

DESCRIÇÃO**"PROCEDIMENTO PARA ROAMING"****DOMÍNIO TÉCNICO**

A invenção diz respeito a um procedimento para a gestão de roaming, em assinantes de telefones móveis, entre a rede doméstica e redes estrangeiras.

TECNOLOGIA ANTECEDENTE

Os terminais de telefones móveis que utilizam O Sistema Global para Comunicação de Telefones Móveis ("The Global System for Mobile Communication - GSM"), como sistema normalizado para comunicações digitais sem fio, são designados por telefones GSM. O sistema GSM dispõe de muitos outros serviços para além da telefonia vocal. Na actualidade, os serviços adicionais permitem uma grande flexibilidade nos telefones GSM, onde e quando eles estiverem a ser utilizados. Hoje em dia, a segunda geração de redes GSM proporciona uma alta qualidade e segurança nos serviços móveis de voz e de dados (como por exemplo o SMS/Mensagens de Texto), com completas capacidades de roaming para todo o mundo.

O Módulo de Identificação de Assinante

("Subscriber Identity Module - SIM"), no interior dos telefones GSM, consiste num chip inteligente que havia sido originalmente concebido como uma forma segura para ligação à rede dos assinantes individuais. Existe uma evolução em curso do SIM, visando a obtenção de uma plataforma de aplicação normalizada e segura para o GSM e para as redes da próxima geração.

O Instituto Europeu de Normalização em Telecomunicações ETSI (European Telecommunications Standards Institute) constitui uma organização sem fins lucrativos cuja missão consiste em produzir as Normas de utilização para as telecomunicações em todo o continente Europeu e fora dele. O ETSI é também um membro do 3GPP (3rd Generation Partnership Project) que elabora as Normas para as redes de terceira geração.

A especificação normalizada do ETSI com a identificação TS 100 977 V8.2.0 (2000-05) descreve, para terminais móveis, a interface entre o SIM e o Equipamento Móvel ("Mobile Equipment - ME"), no âmbito do sistema de telecomunicações celulares digitais. As especificações do 3GPP com a identificação 31.111 especificam o Conjunto de Ferramentas de Aplicação USIM ("USIM Application Toolkit - USAT"), o qual define uma interface entre a Universal ICC (UICC) e o Equipamento Móvel (ME), e os procedimentos obrigatórios para os ME. O USAT é um conjunto de comandos e de procedimentos para serem utilizados durante a fase de operação em rede de 3G, para além dos que já estão

definidos na especificação 3GPP com a identificação TS 31.101 [13]. A especificação 3GPP com a identificação 51.011 define a interface entre o Módulo de Identificação de Assinante (SIM) e o Equipamento Móvel (ME). Ela define a utilização desta interface durante a fase de operação em rede de GSM, bem como daqueles aspectos da organização interna do SIM que estão relacionados com a fase de operação em rede. Assim, a especificação 3GPP com a identificação 51.011 cobre, em princípio, para além do GSM 11/11.

A estrutura lógica de ficheiros no SIM é hierárquica, e existem três tipos de ficheiros, que são concretamente os Ficheiros Elementares ("Elementar Files - EF"), os Ficheiros Dedicados ("Dedicated Files - DF") e os Ficheiros Principais ("Master Files - MF"), sendo estes últimos os que estão mais acima na hierarquia.

A gestão de roaming diz respeito às ferramentas e aos processos utilizados para controlar o comportamento de roaming para os assinantes de uma rede de telecomunicações de telefones móveis. Quando um assinante sai da sua rede doméstica e recebe serviços a partir de uma outra rede, diz-se que ele está a fazer roaming.

Um assinante pode fazer roaming para as redes com as quais o operador da rede doméstica do assinante tem um acordo de roaming. Os operadores procuram ter acordos de roaming com o maior número possível de operadores de outras

redes. No entanto, o que se passa muitas vezes é que, para uma dada situação de roaming, existe uma rede que é a preferida. Esta poderá corresponder a uma rede com a qual o operador tem um melhor acordo e, portanto, paga um preço mais baixo para a sua utilização. Também poderá corresponder a uma rede que pertença ao mesmo grupo de operação do operador doméstico. Os ganhos associados à utilização de rede de assinantes irão, assim, permanecer no mesmo grupo de empresas, se o assinante puder, tanto quanto possível, utilizar as redes preferidas. Se o comportamento de roaming puder ser controlado de forma eficiente, e se isso levar a que os subscritores façam roaming na rede de maior preferência em qualquer dado momento, poderão ser conseguidas grandes economias para o operador. Deve no entanto ser referido que o conceito que define qual é a rede de maior preferência pode mudar ao longo do tempo.

Consequentemente, a gestão de roaming é uma área importante para que os operadores consigam melhorar o seu fluxo de receitas. A gestão de roaming dá ao operador um melhor controlo sobre as redes nas quais os seus assinantes fazem roaming, quando a rede doméstica não pode ser alcançada.

O controlo desse comportamento está a tornar-se cada vez mais importante à medida que as fusões vão sendo realizadas, tendo o operador de gerir este comportamento numa base contínua.

O comportamento de roaming está definido nas Normas das telecomunicações e é controlado por dados que são armazenados no cartão SIM (Módulo de Identificação de Assinante). O terminal manual irá modificando o seu comportamento de roaming, com base no conteúdo dos ficheiros de controlo de roaming gravados no cartão SIM.

Uma destas Normas, em que estão definidos os mecanismos que controlam o comportamento de roaming na rede GSM/3G, é a identificada por TS 23.122 na sua versão divulgada em 99. Segundo essa Norma, o comportamento de roaming é, em grande medida, controlado por dois ficheiros selectores de redes gravados no cartão SIM do telefone móvel. Um destes ficheiros é a chamada lista da Rede Móvel de Domínio Público ("Public Land Mobile Network - PLMN") definida pelo assinante, e o outro é a lista da PLMN definida pelo operador. As versões mais antigas da Norma apenas definem uma lista lista de redes preferidas.

Quando o telefone tem de seleccionar uma rede, ele vai primeiro procurar nas redes existentes na lista definida pelo operador. Cada uma das redes que foi indicada pelo ficheiro selector de redes definido pelo assinante no SIM é tentada, de acordo com uma ordem de prioridades estabelecida nesse ficheiro. Se não for possível seleccionar nenhuma das redes listadas nesse ficheiro, o telefone irá tentar as redes que estão listadas no ficheiro selector de redes controlado pelo operador. Se, mesmo assim, não for possível seleccionar nenhuma destas, o

telefone irá escolher aleatoriamente uma rede cuja intensidade de sinal exceda um valor limite. Na realidade, esta selecção aleatória frequentemente escolhe a rede mais forte. Se nenhum dos procedimentos acima descritos for bem sucedido, o telefone irá tentar todas as outras redes, segundo uma ordem decrescente da respectiva intensidade de sinal. Se o telefone receber a informação de que uma determinada rede não está autorizada para fazer o roaming, o telefone adiciona essa rede à lista de redes proibidas, e não irá aceder a essa rede enquanto o telefone permanecer em modo de selecção automática de rede.

No entanto, uma vez que o telefone tenha feito roaming com uma rede, ele vai permanecer nessa rede. De acordo com a Norma atrás referida, existe um outro ficheiro no cartão SIM que deve controlar a frequência com que o telefone procura uma rede com maior preferência.

O telefone irá periodicamente procurar a rede doméstica, bem como uma rede não doméstica de maior preferência, para com ele fazer roaming. Dado que estas tentativas periódicas, para voltar a seleccionar uma rede, apenas consideram redes do mesmo país da rede onde o telefone está nesse momento registado, a rede doméstica só irá ser tentada quando o assinante estiver a fazer roaming a nível nacional.

A funcionalidade de selecção de rede atrás descrita é aquela que está definida na Norma TS 23.122 na

sua versão divulgada em 99. No entanto, esta funcionalidade não se encontra ainda totalmente implementada na maior parte dos telemóveis existentes. Isto diz respeito especialmente às tentativas periódicas para voltar a seleccionar uma rede. Prevê-se que os futuros telefones irão começar a dar suporte à realização daquelas tentativas periódicas para encontrar uma rede de maior preferência.

O facto de a maior parte dos telefones ainda não darem suporte para que periodicamente se volte a seleccionar uma rede significa que, uma vez que um telefone esteja registado numa rede não preferida, ele terá tendência a permanecer nela, a menos que aconteça qualquer coisa inesperada, como a perda de cobertura.

Mesmo que o telefone seja desligado e voltado a ligar, o telefone ir-se-á lembrar da última rede com a qual esteve em serviço de roaming, e vai tentar regressar de novo a essa rede, ao ler a informação constante no ficheiro de Informação de Localização ("Location Information - LOCI") do cartão SIM. Nestas circunstâncias, o assinante irá ainda permanecer mais tempo do que o necessário sobre a rede incorrecta.

Somente se a cobertura for perdida, o telefone irá procurar outra rede e mudar-se para ela, a qual poderá ser uma rede preferida desde que essa rede tenha cobertura.

Se nenhuma rede tiver cobertura, o telefone não

será capaz de se registar em qualquer rede. Quando, mais tarde, a cobertura voltar simultaneamente para a rede antecedente e para uma rede preferida, o telefone ainda terá tendência para se voltar a registar na rede antecedente.

Existe uma série de mecanismos que são hoje em dia utilizados com o fim de controlar o comportamento roaming, tal como foi atrás descrito. Alguns deles irão ser descritos nos parágrafos seguintes, e os respectivos pontos fracos ou as insuficiências irão sendo afluídos. Todas as descrições dadas assumem que o telefone realiza a selecção da rede sem intervenção do utilizador. Quando a selecção de rede é feita sem intervenção do utilizador, diz-se que o telefone está a funcionar em modo de selecção automática de rede. Se a selecção de rede for realizada pelo utilizador, diz-se que o telefone está a funcionar em modo de selecção manual de rede. No modo de selecção manual de rede, é de facto o assinante quem manualmente comanda o comportamento de roaming.

A forma mais básica de Gestão de Roaming consiste em definir o conteúdo dos ficheiros de controlo de roaming, ou seja a lista - ou listas - de PLMN, e o período de busca de rede, nos cartões SIM no momento da sua emissão. Isto passa a ser uma definição estática de redes de roaming preferidas.

Um melhoramento a este modelo estático encontra-

se definido na Norma GSM03.48, na qual os ficheiros de controlo de roaming são feitos com possibilidade de actualização através do ar. Isto permite uma actualização à distância dos ficheiros de controlo de roaming, quando houver alterações nos modelos de preço, nos acordos e nas constelações de operadores. Também é possível actualizar toda a base de assinantes desta maneira. Se o operador assim o desejar, é possível limitar o grupo aos assinantes que sejam potenciais utilizadores de roaming.

Devido às razões acima descritas, a manipulação de ficheiros de controlo de roaming - tais como os anteriormente descritos - é designada por gestão estatística de roaming, dado que a probabilidade estatística de que um assinante se vá registar numa rede preferida é fortemente aumentada se os ficheiros de controlo de roaming se mantiverem actualizados. A gestão estatística de roaming controla assim o roaming através da actualização dos ficheiros de controlo de roaming no cartão SIM. Desde que correctamente utilizados, os ficheiros podem melhorar significativamente a taxa de assinantes que acedem ao roaming nas redes preferidas. No entanto, nunca há qualquer garantia de que um assinante vá fazer roaming com a rede preferida.

O comportamento da gestão estatística de roaming não é invasivo para o assinante. Os efeitos serão apenas os de ser inicialmente escolhida uma rede preferida, aquando da selecção de rede ou após o período de tempo definido

conforme foi atrás descrito. Se não estiver presente qualquer rede preferida, o assinante permanece na rede em que se encontrava.

Se a actualização dos ficheiros de controlo de roaming for feita antes de o assinante entrar numa área de roaming, o telefone irá seleccionar a rede preferida se ela estiver presente na área. Se os ficheiros forem actualizados depois de o assinante entrar na área de roaming, e o assinante estiver na rede incorrecta, o assinante será ligado a uma rede preferida apenas se tiver lugar uma perda de cobertura na rede actual e a rede preferida estiver presente.

Dadas as limitações acima assinaladas relativamente à gestão estatística de roaming, foram criadas soluções através da chamada gestão de roaming dinâmico. Em algumas dessas soluções, a Gestão de Roaming Dinâmico utiliza conhecimentos activos dizendo respeito a uma situação de roaming do assinante, e tenta conseguir uma mudança na actual situação de roaming. Na gestão de roaming dinâmico, o operador de uma rede doméstica do assinante tem conhecimento do momento em que o assinante faz roaming com uma nova rede. Se esta for uma rede não desejada, um alerta é gerado para um servidor de roaming. O servidor de roaming toma medidas de actualização visando o SIM do assinante, para fazer com que o telefone seleccione uma rede melhor. A gestão de roaming dinâmico é invasiva na medida em que ela tenta executar uma tarefa activa, que consiste em

movimentar o assinante de uma rede para outra.

No cenário de gestão de roaming dinâmico, uma determinada Aplicação de Gestão de Roaming (“Roaming Management Application - RMA”) faz a monitorização dos eventos de roaming na rede, por exemplo estabelecendo uma interface com o Registo de Localização Doméstica (“Home Location Register - HLR”). Quando o assinante faz roaming com uma rede estrangeira, a RMA é notificada. Se o assinante faz roaming com uma rede não preferida, serão feitas tentativas para levá-lo dinamicamente para uma rede preferida. Este comportamento tende a reduzir a qualidade de percepção do serviço para o assinante, e pode portanto não ser desejável quanto a esse aspecto. Mas, uma vez que o operador tenha alguma possibilidade de ganhar dinheiro, uma solução de gestão de roaming dinâmico poderá ser mesmo assim utilizada.

Por último, deve também ser referido que o tamanho do ficheiro de controlo de roaming irá ficar sempre limitado. Isso quer dizer que nunca será possível listar todas as redes preferidas neste ficheiro.

Os operadores desejam ter um controlo mais directo sobre qual a rede onde os assinantes fazem roaming, mesmo com telefones que não dêem suporte às tentativas periódicas para voltar a seleccionar uma rede. Consequentemente, a gestão de roaming dinâmico é aplicada.

No caso da gestão de roaming dinâmico, a RMA tenta actualizar a lista PLMN de controlo de roaming no SIM. No entanto, e tal como descrito anteriormente, por si só isto não faz com que o telefone mude de rede. Quando o telefone não der suporte às tentativas periódicas para voltar a seleccionar uma rede, a medida de apenas actualizar a lista PLMN será portanto insuficiente. Para além da actualização da lista PLMN, algumas outras condições precisam de ser satisfeitas. Como discutido anteriormente, uma das condições que é suficiente para haver uma ligação à rede correcta consiste na perda de cobertura para a rede não preferida, desde que uma rede preferida esteja presente. O telefone poderá então mudar para a rede preferida.

No entanto, este comportamento é também não determinístico para os operadores que realmente queiram ter a certeza de que o telefone selecciona uma rede preferida.

Nestas circunstâncias, os operadores tentam aplicar medidas mais drásticas para forçar o telefone a mudar para uma nova rede. Esses procedimentos incluem diferentes níveis para o comando de refrescamento especificado na especificação GSM11.14, possivelmente em conjugação com a aplicação de Gestão de Ficheiros à Distância ("Remote File Management - RFM") na especificação GSM03.48. Para ambas estas especificações normalizadas, existem versões mais recentes da especificação com o mesmo conteúdo básico.

Esse comando de refrescamento pode ser desencadeado, ou como fazendo parte da RFM da especificação 03.48, ou como uma instrução para uma aplicação com base no SIM que por sua vez desencadeia o comando de refrescamento para o telefone, conforme discriminado na especificação GSM11.14. O comando de refrescamento tem diferentes níveis, que vão desde uma informação para o telefone indicando que um ficheiro específico foi actualizado no SIM, até uma mais ou menos completa reiniciação do SIM. A intenção da emissão do comando de refrescamento é a de fazer com que o telefone procure uma rede preferida, tal como definida nas listas PLMN de controlo de roaming. No entanto, isto não funciona tão bem como seria de esperar devido às razões que a seguir se explicam.

Os ficheiros do cartão SIM e a respectiva utilização estão discriminados na especificação GSM11.11. Aqui estão incluídos os ficheiros de controlo de roaming a que atrás se fez referência. Para além dos actuais ficheiros de controlo de roaming, existem dois outros ficheiros no SIM que afectam o comportamento da selecção de rede. Os ficheiros que estão destinados a serem utilizados para soluções de roaming dinâmico serão normalmente o ficheiro EF_{LOCI} e o ficheiro EF_{FPLMN} . Estes Ficheiros Elementares ("Elementary Files - EF") especificam respectivamente a Informação de Localização ("LOCation Information - LOCI") e as Redes Móveis do Domínio Público Proibidas ("Forbidden Public Land Mobile Network - FPLMN").

O ficheiro EF_{LOCI} é utilizado pelo telefone para se lembrar da Área de Localização onde está registado. O ficheiro contém a identidade da rede, e a área de localização nesta rede, na qual o telefone esteve registado da última vez. Quando o telefone começa a funcionar, ou reinicializa a sessão de GSM, ele utiliza a informação existente no ficheiro EF_{LOCI} para ver onde ele esteve registado da última vez. A utilização do ficheiro EF_{LOCI} permite que o telefone acelere a selecção da rede quando arranca. A partir da informação contida no ficheiro EF_{LOCI}, o telefone descobre em que rede se encontrava antes de ter sido desligado. Quando volta a estabelecer ligação com a rede, o telefone começa por tentar registar-se na rede cuja identidade se encontra no ficheiro EF_{LOCI}. Se esta tentativa falhar, o telefone dá início ao resto do processo de selecção automática de rede. É este facto que provoca a tendência para que a selecção de rede se comporte da forma um pouco aderente que foi atrás descrita.

A área de gestão de roaming dinâmico fica portanto prejudicada pela situação seguinte: mesmo que o utilizador volte a ligar e desligar o telefone, depois de actualizar o ficheiro de controlo de roaming, o ficheiro EF_{LOCI} terá tendência para fazer com que o telefone regresse à rede não preferida.

Para ultrapassar este problema, existem soluções de roaming dinâmico que tentam actualizar o ficheiro EF_{LOCI} por meios remotos. O conteúdo do ficheiro EF_{LOCI} é então

substituído por dados de enchimento para indicar que o ficheiro está vazio, ou por dados da rede actual que não identificam a rede na qual o telefone está registado.

Quando o ficheiro EF_{LOCI} tiver sido actualizado da maneira atrás indicada, é emitido um comando de refrescamento para obrigar o telefone a realizar uma nova selecção de rede. Este refrescamento pode ser tentado para diferentes níveis, de modo a conseguir a procura de rede.

A solução acima descrita tem mostrado um menor êxito do que o desejável. A razão está em que o telefone repõe o valor correcto do ficheiro EF_{LOCI} que indica a rede actual, e não o valor que havia sido escrito no ficheiro por comando à distância. Esta repetição na escrita do ficheiro EF_{LOCI} pode ter lugar, tanto como consequência da recepção do comando remoto para executar o refrescamento, como da própria execução do comando de refrescamento pelo telefone. Em qualquer dos casos, isso anula a tentativa de limpar o ficheiro EF_{LOCI} e o telefone irá, mais uma vez, voltar para a rede não preferida.

O ficheiro EF_{FPLMN} especifica quais as redes que são expressamente proibidas para o assinante nelas fazer roaming. Ao aplicar soluções de gestão de roaming dinâmico, é possível utilizar o ficheiro EF_{FPLMN} para melhorar as probabilidades de levar o assinante a movimentar-se para a rede preferida. A utilização também tem alguns sérios inconvenientes.

Uma possível utilização do ficheiro EF_{FPLMN} em roaming dinâmico consiste em detectar a identidade da rede não preferida onde o assinante está a fazer roaming num determinado momento, e em escrever essa identidade de rede no ficheiro EF_{FPLMN} usando a actualização remota. Quando a lista PLMN de controlo de roaming estiver corrigida e contiver a rede ou as redes preferidas, a solução de gestão de roaming dinâmico pode emitir uma acção de refrescamento com algum impacto que tenha sido julgado necessário, possivelmente uma reiniciação completa. Quando o telefone se reinicializa (ou seja, volta a seleccionar uma rede), ele irá encontrar a informação no ficheiro EF_{LOCI} dizendo respeito à rede mais recente. No entanto, uma vez que essa rede também está listada no ficheiro EF_{FPLMN} , o telefone não terá permissão para seleccionar essa rede. Por isso, o telefone é forçado a escolher uma outra rede e irá assim tentar as redes apresentadas na lista PLMN de controlo de roaming. Nestas circunstâncias, se uma rede preferida estiver disponível, o telefone irá seleccioná-la.

Quando a RMA detecta que o assinante entrou em roaming com uma rede preferida, ela pode realizar uma outra actualização remota e retirar a rede não preferida do ficheiro EF_{FPLMN} .

Como é óbvio, o tratamento descrito relativo ao ficheiro EF_{FPLMN} pode provocar graves perturbações de serviço para o assinante. Para além de perder a ligação à rede enquanto é obrigado a procurar uma outra rede, existe

o risco de que a rede não preferida com a qual o assinante estava em roaming fosse a única a ter cobertura na zona. Isto significa que o assinante irá ficar sem serviço até que outra rede se torne presente.

Independentemente das desvantagens na utilização do ficheiro EF_{FPLMN}, alguns operadores têm mesmo assim escolhido tal mecanismo, uma vez que o valor envolvido na correcção do roaming tem sido considerado como mais importante do que os efeitos negativos da sujeição do assinante à perda de serviço. Isto é evidentemente um comportamento que não será genericamente aceitável.

A publicação norte-americana 2002/0082049, a publicação WO 0221861 e a publicação norte-americana 200210295 serão agora apresentadas como representativas da tecnologia antecedente.

Na publicação norte-americana 2002/0082049 é feita a divulgação de um ficheiro, a partir do qual é alterada a rede seleccionada pelo telefone móvel. O telefone móvel selecciona a rede quando o telefone é ligado, no instante determinado em que a mudança foi feita. O documento US2002/0082049 apresenta portanto uma solução para os problemas de roaming estatístico, que são comparáveis com os do roaming dinâmico atrás descrito.

O documento US2002102955 descreve a maneira como um aparelho móvel pode implementar algoritmos para selecção

de redes. O documento especifica que o algoritmo no terminal pode ser melhorado tomando em consideração dados estatísticos, tais como contra valores e outros, para determinar em que rede se deve registar. Não é tomada qualquer decisão activa para selecção da rede preferida, a não ser a de apenas definir que deve haver um algoritmo no telefone terminal.

O documento WO0221861 começa por apresentar a maneira como é feita a selecção de uma rede de serviços de roaming na solução normalizada. A diferença introduzida pelo documento WO0221861 consiste na introdução de um ficheiro especial ou armazenamento de dados no SIM, ou seja, uma lista do operador que deverá ser utilizada em vez de apenas utilizar o ficheiro EF_{LOCI}. O ficheiro EF_{LOCI} é alterado em conformidade com a lista do operador. Nesta publicação, o restabelecimento é feito por meio de uma lista do operador criada e construída dentro do SIM. Esta lista é actualizada pelo operador doméstico. A solução apresentada não é dinâmica, uma vez que o ficheiro ER_{LOCI} é antecipadamente actualizado.

OBJECTIVO DA INVENÇÃO

Nestas circunstâncias, o objectivo da invenção consiste em desenvolver um procedimento de roaming dinâmico com melhores funcionalidades.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O procedimento da invenção diz respeito à gestão

de roaming dos assinantes de telefones móveis entre uma rede doméstica e redes estrangeiras. No procedimento, o comportamento de roaming de um terminal móvel é feito com base em definições de roaming, sob a forma de conteúdos de diferentes ficheiros de controlo gravados no terminal móvel dos assinantes. Um primeiro ficheiro contém uma lista de redes a serem utilizadas segundo uma ordem de prioridades numa situação de roaming, e um segundo ficheiro contém a informação acerca de qual a rede em que o assinante esteve registado da última vez. É o segundo ficheiro que é utilizado em primeiro lugar, como fonte de informação na situação de roaming. O procedimento começa com o assinante a fazer roaming a partir de uma rede para outra rede, e a verificação da definição de roaming para o assinante nesse momento. Se a rede na qual o assinante fez roaming não corresponde à rede a que foi atribuída a maior prioridade, o assinante é movimentado para uma rede preferida correspondente à ordem de prioridade da referida lista. O procedimento é caracterizado pelo facto de se detectar se o assinante não está na rede preferida, e decidir utilizar o roaming dinâmico para movimentar activamente o assinante para uma rede preferida, sendo esta movimentação realizada por intermédio da gravação da informação do segundo ficheiro - que foi alterada de modo a ser utilizada na movimentação - e do envio da informação respeitante a essa alteração para o terminal móvel, através do envio de um comando de refrescamento proactivo para o terminal móvel, o que tem como consequência ficar este segundo ficheiro actualizado. A ligação à rede é depois restabelecida pelo

terminal móvel, seleccionando a rede preferida a partir daquela informação que foi alterada.

A gravação é realizada quer através da actualização do segundo ficheiro mencionado, quer pela gravação da nova informação do segundo ficheiro em qualquer outro lugar, que não seja o próprio segundo lugar. A escolha do local para gravação temporária de tal informação num outro local que não seja o próprio ficheiro depende da configuração escolhida. A informação poderá ser armazenada num ficheiro que esteja sob o controlo exclusivo da configuração do Roaming Dinâmico de Cliente ("Dynamic Roaming Client - DRC"), ou em qualquer outro lugar julgado conveniente para a configuração.

As configurações preferenciais para a invenção estão apresentadas nas reivindicações dependentes. De preferência, esta verificação tanto poderá ser executada por uma aplicação de gestão de roaming (RMA), que detecta a hipótese de o assinante não se encontrar na rede preferida e decide utilizar roaming dinâmico para activamente movimentar o assinante para uma rede preferida, como poderá ser feita por um roaming dinâmico de cliente (DRC) separado. A actualização do segundo ficheiro é realizada pelo DRC quer directamente, quer após ter recebido um comando enviado pela RMA.

Os ficheiros mencionados podem ser os ficheiros elementares (EF) de cartões SIM especificados na

especificação GSM11.11, em que o dito primeiro ficheiro é um ficheiro EF_{PLMN} e o dito segundo ficheiro é um ficheiro EF_{LOCI}. O terminal móvel pode ser um telefone móvel.

A informação sobre a referida actualização para o terminal móvel é encaminhada pelo envio de um comando de refrescamento proactivo para o terminal móvel, em conformidade com as especificações GSM11.11 ou TS 31.111.

Uma possível configuração para a invenção passa por colocar o cliente de roaming dinâmico como um “plug-in” para um intérprete baseado num cartão SIM ou num Cartão Inteligente. Exemplos destes intérpretes baseados num Cartão Inteligente podem ser o SmartTrust WIBTM, o Intérprete USAT especificado como fazendo parte da tecnologia 3GPP nas especificações TS 31.113, TS 31.113 e 31.114, ou em qualquer outra especificação semelhante. Estes intérpretes têm a capacidade de interpretar dinamicamente as sequências de comando codificadas em bytes e executá-las em conformidade. Consequentemente, estes intérpretes implementam ambientes de execução de programas onde as sequências de comando codificadas em bytes constituem os programas que são executados. A solução também pode ser configurada como uma aplicação separada no cartão SIM ou num cartão USIM.

A invenção faz com que as operações de actualização de ficheiros e a operação de refrescamento estejam tão próxima uma da outra quanto possível. Na

configuração de um "plug-in", isto significa que deverá existir um cliente cujo ficheiro EF_{LOCI} tem direito a ser actualizado. A escrita em código de bytes que é executada pelo intérprete irá então fazer com que o intérprete actualize o ficheiro EF_{LOCI} e, posteriormente, emitir um comando de refrescamento para o terminal, conforme discriminado na especificação GSM11.14.

Quaisquer configurações alternativas podem ser alcançadas de forma semelhante. A intenção é garantir que o comando remoto é entregue ao SIM sob a forma de um todo que é executado em conjunto. A intenção é evitar um cenário em que o ficheiro EF_{LOCI} comece por ser actualizado à distância e, quando essa actualização estiver pronta, seja emitido um outro comando remoto para iniciar o refrescamento. A entrega do segundo comando correria o risco de desencadear uma nova actualização de localização e uma possível actualização ficheiro EF_{LOCI} . Isto significaria que a anterior actualização do ficheiro EF_{LOCI} ter-se-ia desfeito e o refrescamento não teria servido para nada. Ao garantir que estas operações estão contidas na mesma sequência de dados, o retorno à rotina ("roll-back") intermédia do ficheiro EF_{LOCI} poderá ser evitado.

Numa situação em que a alteração que foi feita no ficheiro EF_{LOCI} sofra um retorno por parte do telefone, como uma parte integrante ou um efeito colateral da execução do comando de refrescamento, a invenção proporciona uma extensão opcional da funcionalidade atrás mencionada.

Dependendo da configuração e das possibilidades de operação, existem duas extensões alternativas.

Na primeira extensão possível, a configuração da invenção do cartão SIM deverá detectar a reinicialização do cartão SIM depois de serem executadas as operações de gestão de roaming dinâmico descritas anteriormente. Quando essa primeira reinicialização do SIM (restabelecimento da rede) estiver realizada, após as operações de gestão de roaming dinâmico, a configuração deve detectar esta ocorrência e alterar o conteúdo do ficheiro EF_{LOCI} antes que o telefone o leia. Os dados a ser armazenados no ficheiro EF_{LOCI} tanto podem ser dados de enchimento como dados verdadeiros de uma rede preferida. Nos casos em que os dados de identificação da rede correcta puderem ser colocados no ficheiro EF_{LOCI}, é possível manter as vantagens da selecção rápida de rede, tal como estão descritas na secção anterior.

Se possível, a configuração também pode optar por alterar o valor que é devolvido ao terminal móvel, quando este emite um comando de leitura para o ficheiro EF_{LOCI} na primeira reinicialização do SIM, após uma operação de gestão de roaming dinâmico. Isto vai implicar que, em vez de tentar escrever dados alternativos no ficheiro, a configuração intercepta a operação de leitura do ficheiro EF_{LOCI} e envia os dados - que tanto podem ser dados de enchimento como dados para identificação da rede correcta - que identificam uma rede preferida.

Deve-se também referir que, nas descrições anteriores, o desencadeamento à distância da acção pode ser substituído por um desencadeamento local feito no cartão SIM, ou por uma sequência de controlo armazenada localmente. Uma configuração para uma tal sequência de controlo poderá estar num intérprete de cartão SIM, embora a lógica também possa ser codificada numa aplicação separada do cartão SIM. Pode-se antecipar que qualquer uma das configurações poderá existir.

Além disso, os nomes dos ficheiros poderão ser diferentes daqueles que são utilizados no presente documento.

Naquilo que se vai seguir, a invenção é descrita por intermédio de algumas configurações vantajosas através de Figuras. A invenção não fica restringida aos pormenores das configurações.

FIGURAS

A Figura 1 é uma vista do ambiente em que a invenção pode ser usada.

A Figura 2 apresenta um diagrama de fluxos para uma primeira configuração do procedimento da invenção.

A Figura 3 apresenta um diagrama de fluxos para uma segunda configuração do procedimento da invenção.

A Figura 4 apresenta um diagrama de fluxos para uma terceira configuração do procedimento da invenção.

A Figura 5 apresenta um diagrama de fluxos para uma

quarta configuração do procedimento da invenção.

A Figura 6 apresenta um diagrama de fluxos para uma quinta configuração do procedimento da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A Figura 1 apresenta um cenário em que um assinante móvel com o terminal móvel ME se desloca de uma primeira rede GSM1 para outra rede GSM2. Nesta configuração, presume-se que GSM1 seja a rede doméstica, mesmo que a invenção também possa ser aplicada numa situação em que o assinante se movimenta a partir de uma rede estrangeira para outra. HLR identifica o registo de localização doméstica para assinantes pertencentes à rede GSM1. O procedimento da invenção é aplicado numa situação em que se realiza o roaming de ME da rede GSM1 para a rede GSM 2, o que é indicado por uma seta na Figura 1.

O HLR tem um conhecimento permanente acerca da rede em que os assinantes estão. O roaming é gerido por uma aplicação de gestão de roaming num servidor de roaming, o qual recebe a informação sobre as situações de roaming de assinantes por exemplo a partir do HLR.

Quando o ME tiver entrado numa nova rede estrangeira GSM2, o assinante será registado no Registo de Localização de Visitante ("Visitor Location Register - VLR") da rede estrangeira, e o HLR da rede GSM1 será actualizado. O HLR pode agora enviar o alerta de activação de roaming para a RMA. O alerta de activação de roaming

poderá também ser gerado a partir de outra origem.

No procedimento da invenção, é verificado se o assinante fez roaming na rede preferida. Preferencialmente, tal verificação será realizada: (i) ou pela aplicação de gestão de roaming (RMA), que detecta se o assinante não se encontra na rede preferida e decide utilizar roaming dinâmico para movimentar activamente o assinante para uma rede preferida; ou (ii) isto será feito por um roaming dinâmico de cliente (DRC) separado.

A Figura 2 apresenta um diagrama global de fluxos, para uma configuração do procedimento da invenção. O procedimento da invenção diz respeito à gestão de roaming dos assinantes de telemóveis entre uma rede doméstica e redes estrangeiras. Neste procedimento, o comportamento de roaming de um terminal móvel é feito com base em definições de roaming, sob a forma de conteúdos de diferentes ficheiros de controlo gravados no terminal móvel dos assinantes. Um primeiro ficheiro contém uma lista de redes a serem utilizadas segundo uma dada ordem de prioridade numa situação de roaming, e um segundo ficheiro contém a informação acerca da rede onde o telefone foi registado mais recentemente. Tais ficheiros são ficheiros elementares (EF) discriminados na especificação GSM11.11, para a qual o primeiro consiste no ficheiro EF_{PLMN} e o segundo no ficheiro EF_{LOCI} .

Quando o assinante faz roaming de uma rede para

outra (passo **1** da Figura 2), ele está ligado a uma rede com a mais elevada preferência possível na referida lista. Isto significa que a rede com a mais elevada prioridade é experimentada em primeiro lugar e, se essa rede não estiver disponível, será experimentada a rede que se segue na lista, e assim por diante até que uma ligação seja alcançada. Nestas circunstâncias, a rede seleccionada nem sempre é, em termos práticos, a rede de mais elevada prioridade de acordo com a lista. Além disso, a grande maioria dos telefones, e uma vez que o telefone se tenha registado numa rede não preferida, terá tendência a permanecer nela a menos que aconteça qualquer coisa inesperada, como a perda de cobertura. Portanto, mesmo que o telefone seja desligado e voltado a ligar, o telefone ir-se-á lembrar da última rede com a qual esteve em serviço de roaming, e vai tentar regressar de novo a essa rede lendo a informação proveniente do ficheiro de Informação de Localização (LOCI) no cartão SIM. Nestas circunstâncias, e em termos práticos, a rede será muitas vezes seleccionada com base, em primeiro lugar, na informação existente no ficheiro LOCI, e não a partir da lista. Sem a invenção, o assinante iria consequentemente permanecer ainda mais tempo do que o necessário na rede incorrecta.

Como resultado do estabelecimento do roaming do assinante no passo **1**, o Registo de Localização Doméstica (HLR) recebe imediatamente a informação de que foi feito roaming, após o que é enviado um alerta de activação para uma Aplicação de Gestão de Roaming (RMA) situada no

servidor de roaming (passo **2** da Figura 2), acerca do estabelecimento de roaming. A RMA irá então verificar a definição de roaming nesse momento (a lista de prioridade das redes) para o assinante, e compara-a com a localização em que o assinante fez roaming (no passo **3** da Figura 2).

No passo **4**, a RMA detecta que o assinante não se encontra na rede desejada e, conseqüentemente, decide usar o roaming dinâmico para movimentar activamente o assinante para uma rede preferida.

No passo **5**, a RMA prepara um pacote de comandos para instruir o DRC no sentido de realizar acções de roaming dinâmico para movimentar o assinante para a rede preferida. Este pacote de comandos contém instruções específicas para actualização do ficheiro LOCI (EF_{LOCI}) no cartão SIM. Os pacotes de comando transportam consigo o protocolo lógico entre a RMA e o DRC. A forma e o conteúdo exactos do pacote de comandos irão depender da configuração do DRC em determinado momento. Estes pacotes de comandos para gestão de roaming dinâmico são enviados através do ar para um roaming dinâmico de cliente (DRC). Uma possível configuração da colocação do DRC será sob a forma de um "plug-in" para um intérprete baseado num cartão SIM ou baseado num Cartão Inteligente. Outra possível configuração será sob a forma de uma aplicação separada no cartão SIM ou num cartão USIM.

No passo **6**, o DRC actualiza o ficheiro EF_{LOCI} , de

acordo com os dados nos pacotes de comandos.

No passo **7**, a informação acerca desta actualização é enviada para o terminal móvel, o que é realizado enviando um comando de refrescamento proactivo para o terminal móvel, de acordo com a especificação GSM11.14 ou TS 31.111.

Como consequência deste comando de refrescamento, o terminal móvel restabelece a ligação à rede. A selecção da rede será controlada pelo conteúdo do ficheiro no cartão SIM ou no cartão USIM. Em termos muito particulares, o terminal móvel estará a ler e a seleccionar a rede preferida a partir do ficheiro EF_{LOCI} no passo **8** (reinicialização do SIM).

No passo **9**, o telefone liga-se à rede preferida. A RMA recebe uma notificação de que o telefone está ligado à rede preferida, e pode ajustar quaisquer operações nesse sentido, se assim for desejável como consequência da mudança de rede.

A Figura 3 apresenta um diagrama global de fluxos, para uma outra configuração do procedimento da invenção. Tal como na Figura 2, o assinante faz roaming de uma rede para outra rede no passo **1**. Nesta configuração, o alerta sobre o roaming é directamente enviado para o Roaming Dinâmico de Cliente (DRC) no passo **2**. O DRC verifica a definição de roaming nesse momento (a lista das

redes prioritárias) para o assinante, o DRC—detecta que o assinante não se encontra na rede desejada e, conseqüentemente, decide utilizar o roaming dinâmico para movimentar activamente o assinante para uma rede preferida. A partir daqui, o procedimento prossegue de forma idêntica à dos passos **6** a **9** da Figura 2, que constituem os passos **5** a **8** na Figura 3.

A Figura 4 apresenta um diagrama de fluxos, para uma terceira configuração do procedimento da invenção. Os passos **1** a **5** correspondem aos passos apresentados no que diz respeito à Figura 2.

No passo **6**, o DRC grava o valor desejado do ficheiro EF_{LOCI} em qualquer outro lugar, que não seja o próprio ficheiro EF_{LOCI} , e define uma indicação de que está em curso o roaming dinâmico. Nestas circunstâncias, o DRC armazena a informação de que uma operação de gestão de roaming dinâmico está a ser realizada, mas é explicitamente instruído para NÃO escrever o conteúdo do ficheiro EF_{LOCI} no cartão SIM, neste passo. Isso será relevante para uma situação em que o terminal móvel actualiza o ficheiro EF_{LOCI} como uma consequência directa da execução do comando de refrescamento no passo **7**. Se for esse o caso, como se assume na Figura 4, o DRC apenas pode escolher a hipótese de armazenar a informação de que o roaming dinâmico está a decorrer e de qual é a rede preferida.

Estes ficheiros, através dos quais o

comportamento de roaming é gerido, consistem na lista de redes preferidas bem como no ficheiro EF_{LOCI} que recorda a última localização, incluindo a rede na qual se encontrava o terminal móvel. Esses ficheiros são lidos pelo terminal móvel, o qual interpreta o respectivo conteúdo. Adicionalmente a estes ficheiros, o DRC pode possuir ficheiros específicos para a função de DRC. O DRC poderá dispor de um ficheiro adicional ao seu próprio ficheiro no qual é guardada informação extra, ou o DRC pode dispor de vários ficheiros para guardar informações específicas. A informação pode ser gravada, por exemplo, num ficheiro no cartão SIM, numa outra memória do cartão SIM, no mesmo ficheiro no cartão SIM, ou em diferentes ficheiros do cartão SIM.

Por exemplo, o DRC poderá ter um ficheiro designado $EF_{RoamingManagementstatus}$, com os valores "em curso" ou "terminado", ou "0" ou "1". O DRC poderá ter um outro ficheiro, $EF_{DRCLocIValue}$ contendo o valor a ser escrito no ficheiro EF_{LOCI} ou a ser devolvido como resposta a um pedido de leitura, de acordo com dadas configurações. Outras implementações serão também evidentemente possíveis.

No passo 7, o DRC dá indicação da situação alterada para o terminal móvel, o que é realizado ao enviar um comando de refrescamento proactivo para o terminal móvel, de acordo com a especificação GSM11.14 ou TS 31.111 e, em seguida, actualiza o ficheiro EF_{LOCI} . Naturalmente que o DRC irá executar a actualização do ficheiro EF_{LOCI} num

momento posterior àquele que corresponderia a qualquer actualização de ficheiro EF_{LOCI} pelo terminal móvel, como discutido no parágrafo anterior.

Como consequência do comando de refrescamento, o terminal móvel restabelece a ligação à rede. A selecção da rede será controlada pelo conteúdo do ficheiro no cartão SIM ou no cartão USIM. Em termos muito particulares, o terminal móvel estará a ler e a seleccionar a rede preferida a partir do ficheiro EF_{LOCI} no passo **8** (reinicialização do SIM).

No passo **9**, o telefone liga-se à rede preferida. A RMA recebe uma notificação de que o telefone está ligado à rede preferida e pode ajustar quaisquer operações nesse sentido, se assim for desejável como consequência da mudança de rede.

A Figura 5 apresenta um diagrama de fluxos, para uma quarta configuração do procedimento da invenção. Os passos **1** a **6** correspondem aos passos que foram apresentados fazendo referência à Figura 4.

No passo **7**, o DRC dá indicação da situação alterada para o terminal móvel, o que é realizado ao enviar um comando de refrescamento proactivo para o terminal móvel, de acordo com a especificação GSM11.14 ou TS 31.111.

No passo **8**, o terminal móvel pede para ler o

ficheiro EF_{LOCI} .

No passo **9**, o DRC fornece o desejado valor gravado no ficheiro EF_{LOCI} como resposta ao pedido, ou seja intercepta a tentativa do terminal móvel para ler o ficheiro EF_{LOCI} e responde com o valor gravado no passo **6** e não com o valor físico do ficheiro EF_{LOCI} .

No passo **10**, o terminal móvel selecciona a rede preferida, dada pelo DRC, e a ligação à rede preferida tem lugar no passo **11**.

A Figura 6 apresenta um diagrama de fluxos, para uma quinta configuração do procedimento da invenção. Os passos **1** a **7** na Figura 6 correspondem aos mesmos passos **1** a **7** na Figura 2.

No passo **8**, o DRC impede que o terminal móvel actualize o ficheiro EF_{LOCI} de modo a conter a informação acerca da rede em que está nesse momento. Portanto, também nesta configuração da Figura 6, é tido em consideração que o terminal móvel poderia actualizar o ficheiro EF_{LOCI} acerca da rede na qual o terminal móvel se encontrava, como consequência directa de executar o comando de refrescamento no passo **7**, ao interceptar qualquer tentativa do terminal móvel para inscrever um novo valor no ficheiro EF_{LOCI} até que a rede seja mudada para a rede preferida.

No passo **9**, o terminal móvel irá então ler o

ficheiro EF_{LOCI} e seleccionar a rede preferida, ligando-se a ela no passo **10**.

Muitas combinações das configurações atrás descritas serão possíveis, e a invenção não fica obviamente restringida a essas mesmas configurações, as quais se destinam a ser apresentadas como exemplos. Portanto, as combinações não são exaustivas e podem existir outras combinações possíveis. O objectivo importante é fazer com que o resultado da operação de leitura do ficheiro EF_{LOCI} seja o valor do ficheiro EF_{LOCI} que o DRC deseja que o terminal móvel veja.

Por exemplo, em casos em que o DRC não execute uma operação de escrita directa do ficheiro EF_{LOCI} , tal como nas Figuras 4 e 5, o DRC procura a informação de que está em curso uma acção de roaming dinâmico. Na Figura 4, o DRC procura a informação sobre a hipótese do roaming dinâmico estar em curso no passo **7**, após o telefone móvel ter recebido o comando de refrescamento e estar a actuar sobre ele. A presença desta informação leva a que o DRC actualize o ficheiro EF_{LOCI} com o valor desejado. Na Figura 5, o DRC utiliza essa informação quando executa o passo **9**. Esta informação teria sido possivelmente armazenada no passo **6**. Se essa informação for encontrada, o DRC modifica o conteúdo do ficheiro EF_{LOCI} , ou prepara-se para interceptar a próxima operação de leitura do ficheiro EF_{LOCI} a partir do telefone. O objectivo é garantir que a primeira vez que o terminal móvel tenta ler o valor do ficheiro EF_{LOCI} , durante

a reinicialização, ele deva ver o valor que o DRC deseja que ele veja.

Genericamente, o objectivo do passo **7** (o comando de refrescamento) consiste em informar o terminal móvel de que ocorreram mudanças importantes. A finalidade da acção é a de fazer com que o terminal móvel reinicialize a sua selecção de rede e se volte a registar na rede. A rede deverá ser aquela que o DRC decidiu.

A finalidade do passo **6** é a de realizar qualquer acção necessária ou possível de realizar antes do passo **7**, no sentido de contribuir para a consecução do objectivo de mudança de redes.

A finalidade do passo **8** é o de realizar qualquer acção necessária ou possível de realizar depois do passo **7**, no sentido de contribuir para a consecução do objectivo de mudança de redes.

No passo **8** (passo **7** na Figura 3), o terminal móvel actua em conformidade com o comando de refrescamento, o qual pode variar uma vez que ele pode significar que o terminal móvel reinicia sua comunicação com o cartão SIM e volta a ler todos os dados. Para alguns níveis de refrescamento, isto pode até significar que o utilizador seja obrigado a introduzir o código PIN novamente, dependendo do nível que está a ser utilizado. De acordo com a especificação TS 31.111, um comando REFRESCAMENTO

solicita que o ME realize uma inicialização, e/ou alerte o ME de que o conteúdo ou a estrutura dos EF's no cartão SIM terão sido mudados. O comando também torna possível reiniciar uma sessão do cartão, por redefinição do SIM. Os diferentes níveis estão normalizados. Nem todos os níveis são úteis para a invenção. Os níveis de maior utilidade são indicados de acordo com a lista que se segue. Existem sete níveis, de acordo com a especificação TS 31.111, versão 5.3.0.

Inicialização do USIM

Este modo dá informação ao terminal móvel para executar a inicialização do USIM, tal como definido na especificação TS 31.102 [14], começando após o processamento de verificação do código PIN.

Notificação da Mudança do Ficheiro USIM

Este modo dá informação ao terminal móvel de quais os EF's que foram alterados, para que o terminal móvel possa voltar a ler estes ficheiros, se necessário.

Inicialização do USIM e Notificação da Mudança do Ficheiro

Esta é uma combinação dos dois modos atrás referidos.

Inicialização do USIM e Notificação da Mudança Completa do Ficheiro

Este modo faz com que o terminal móvel realize o procedimento para inicialização do USIM, como no primeiro

modo atrás referido, e informa o ME de que diversos EF's terão sido alterados.

Reiniciação do UICC

Este modo faz com que o terminal móvel execute o processamento para conclusão da sessão do UICC (VAD AR), em conformidade com a especificação TS 31.101 [13], realiza uma reiniciação do UICC e inicia uma nova sessão de aplicação.

Reiniciação da Aplicação USIM.

Este modo faz com que o terminal móvel execute os processamentos para conclusão da sessão 3G e para encerramento da aplicação USIM, em conformidade com a especificação TS 31.102 [14] e, seguidamente, executa o processamento para inicialização do USIM.

Reiniciação da Sessão 3G.

Este modo é equivalente à "Inicialização do USIM e Notificação da Mudança do Ficheiro", mas também solicita que o terminal móvel realize o processamento para Reinicialização do MM definido na especificação 3G23.122 [7].

Os níveis de maior utilidade para a invenção são os de Inicialização do USIM, Inicialização do USIM e Notificação da Mudança do Ficheiro, Inicialização do SIM e Notificação da Mudança Completa do Ficheiro, Reiniciação do UICC, Reiniciação da Aplicação USIM, e Reiniciação da

Sessão 3G.

As versões futuras da normalização poderão conter mais níveis, cuja utilização faz parte do âmbito das reivindicações. A invenção não deverá portanto ficar limitada aos níveis anteriormente indicados.

Lisboa, 2 de Março de 2009

REIVINDICAÇÕES

1. Procedimento para a gestão de roaming de assinantes de telefones móveis entre uma rede doméstica e redes estrangeiras; neste procedimento, o comportamento de roaming de um terminal móvel é feito com base em definições de roaming, sob a forma de conteúdos de diferentes ficheiros de controlo gravados no terminal móvel dos assinantes; um dos ficheiros contém uma lista de redes a serem utilizadas segundo uma ordem de prioridades numa situação de roaming, e um segundo ficheiro contém a informação acerca da rede na qual o assinante esteve registado da última vez; este segundo ficheiro constitui a fonte de informação utilizada em primeiro lugar na situação de roaming; o procedimento é constituído pelos seguintes passos:

- a) o assinante faz roaming a partir de uma rede para outra rede;
 - b) verificação da definição de roaming para o assinante, nesse momento;
 - c) se a rede na qual o assinante fez roaming não corresponder à rede a que foi atribuída a mais elevada prioridade, o assinante é movimentado para uma rede preferida correspondente à referida ordem de prioridade,
- o procedimento é **caracterizado por** detectar se o

assinante não se encontra na rede preferida, e decidir utilizar o roaming dinâmico para movimentar activamente o assinante para uma rede preferida, e movimentar de facto o assinante para essa rede preferida por intermédio das seguintes acções:

d) gravação da informação que foi alterada no segundo ficheiro, de modo a ser utilizada na movimentação;

e) envio da informação respeitante a essa alteração para o terminal móvel, por intermédio do envio de um comando de refrescamento proactivo para o terminal móvel, o que tem como consequência ficar este segundo ficheiro actualizado; e

f) restabelecimento da ligação à rede pelo terminal móvel, seleccionando a rede preferida a partir daquela informação que foi alterada no segundo ficheiro.

2. O procedimento da reivindicação 1, **caracterizado por** a alteração da informação no segundo ficheiro, que foi gravada no passo d), ser realizada através da actualização desse segundo ficheiro de modo a ficar em conformidade com a referida lista.

3. O procedimento da reivindicação 2, **caracterizado por** a informação mencionada no passo e), acerca da referida actualização, ser enviada para o terminal móvel, tendo como consequência que a ligação à rede é restabelecida pelo terminal móvel, através da

leitura e selecção da rede preferida a partir do segundo ficheiro.

4. O procedimento de qualquer uma das reivindicações 1. - 3, **caracterizado por** ser interceptada qualquer tentativa do terminal móvel para escrever um novo valor no segundo ficheiro até que seja feito roaming com a rede preferida.

5. O procedimento da reivindicação 1, **caracterizado por** a alteração de informação no segundo ficheiro, que foi gravada no passo d), ser realizada por intermédio da gravação do valor desejado do segundo ficheiro em algum outro lugar que não seja o próprio segundo ficheiro, e pelo estabelecimento da indicação de que está em curso o roaming dinâmico.

6. O procedimento da reivindicação 5, **caracterizado por** o segundo ficheiro ser actualizado depois do passo e), após o que a ligação à rede é restabelecida pelo terminal móvel através da leitura e selecção da rede preferida a partir desse segundo ficheiro.

7. O procedimento da reivindicação 5, **caracterizado por** a tentativa do terminal móvel para ler o segundo ficheiro ser interceptada, respondendo com o valor gravado naquele outro lugar que não seja o próprio segundo ficheiro, após o que a ligação à rede é restabelecida pelo

terminal móvel, utilizando esse valor gravado.

8. O procedimento de qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado por** o passo b) ser realizado por uma aplicação de gestão de roaming, a qual detecta se o assinante não se encontra na rede preferida e decide utilizar roaming dinâmico para activamente movimentar o assinante para uma rede preferida.

9. O procedimento de reivindicação 8, **caracterizado por** a aplicação de gestão de roaming enviar um comando para um roaming dinâmico de cliente destinado à realização do passo d), com o fim de movimentar activamente o assinante para uma rede preferida.

10. O procedimento de qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado por** o passo b) ser realizado por um roaming dinâmico de cliente, que detecta se o assinante não se encontra na rede preferida e decide utilizar roaming dinâmico para movimentar activamente o assinante para uma rede preferida.

11. O procedimento de qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado por** o passo d) ser realizado por um servidor de roaming dinâmico.

12. O procedimento de qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado por** os ficheiros aí

mencionados serem ficheiros elementares (EF) no cartão SIM do terminal móvel, os quais estão discriminados na especificação GSM11.11, onde o dito primeiro ficheiro é um ficheiro EF_{PLMN} e o segundo ficheiro mencionado é um ficheiro EF_{LOCI}.

13. O procedimento de qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado por** o passo e) ser realizado por intermédio do envio de um comando de refrescamento proactivo para o terminal móvel, de acordo com a especificação GSM11.14 ou TS 31.111.

14. O procedimento da reivindicação 13, **caracterizado por** o comando de refrescamento para o terminal móvel, de acordo com a especificação GSM11.14 ou TS 31.111, consistir num dos seguintes comandos de nível: Inicialização do USIM, Inicialização do USIM e Notificação da Mudança do Ficheiro, Inicialização do SIM e Notificação da Mudança Completa do Ficheiro, Reiniciação do UICC, Reiniciação da Aplicação USIM, e Reiniciação da Sessão 3G.

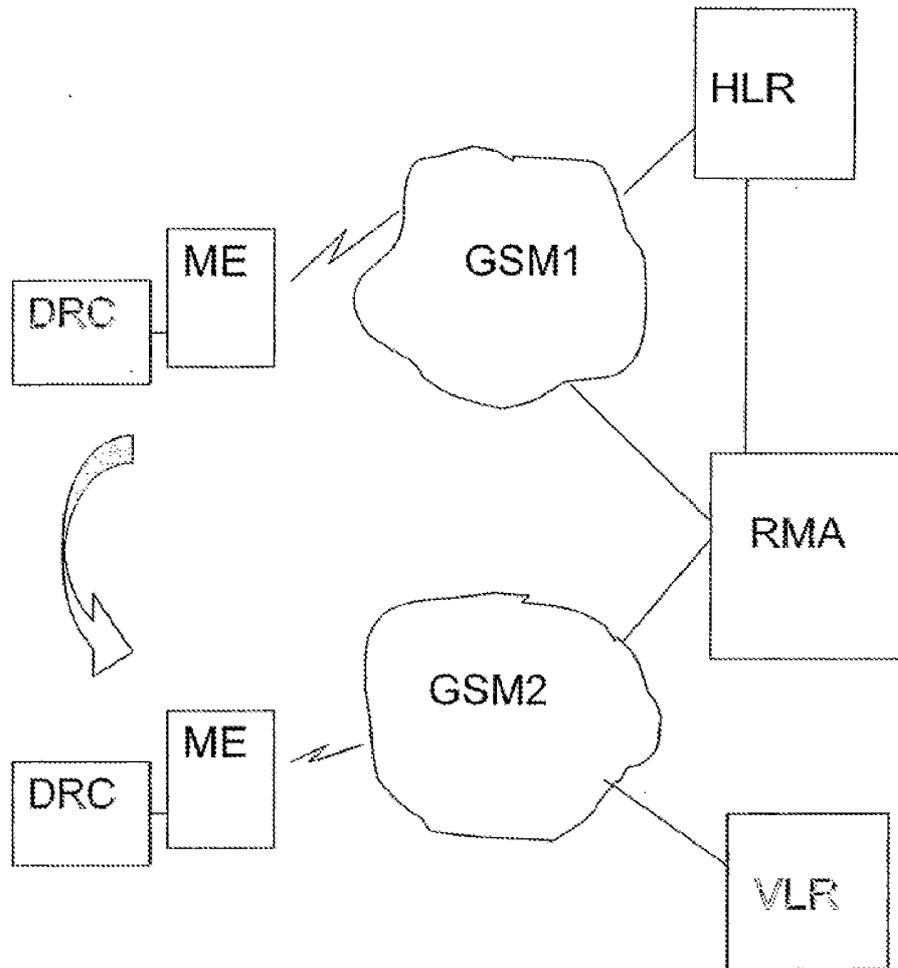


FIG.1

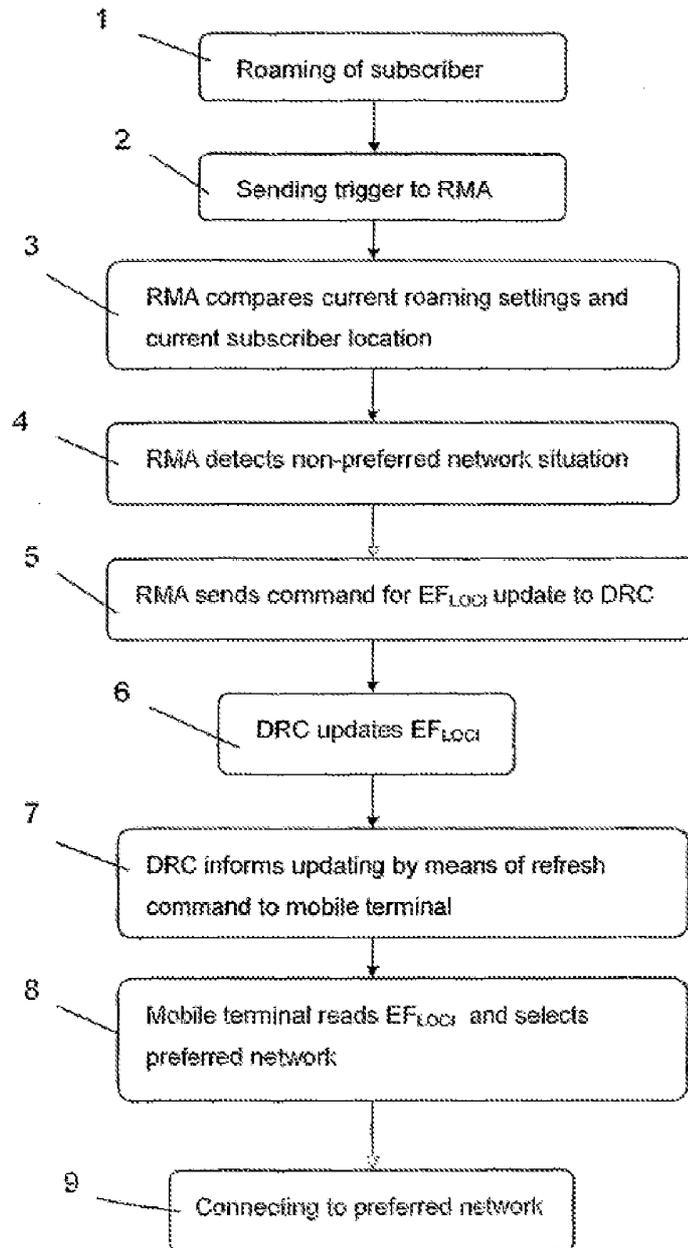


FIG. 2

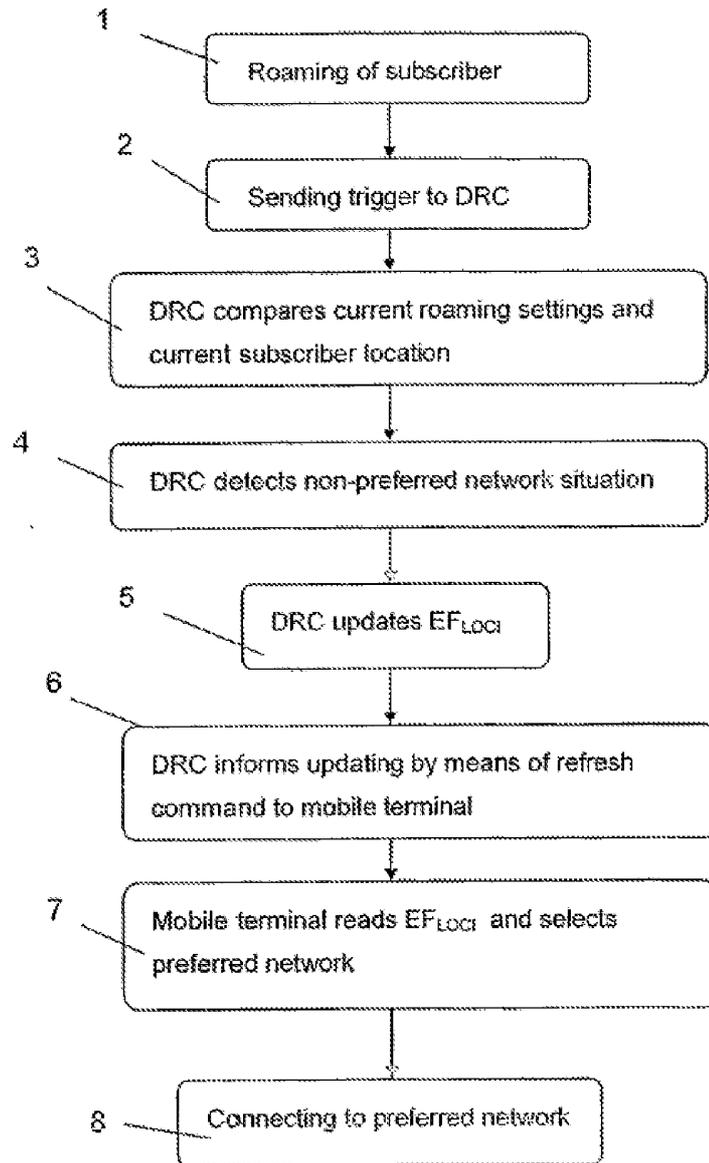


FIG. 3

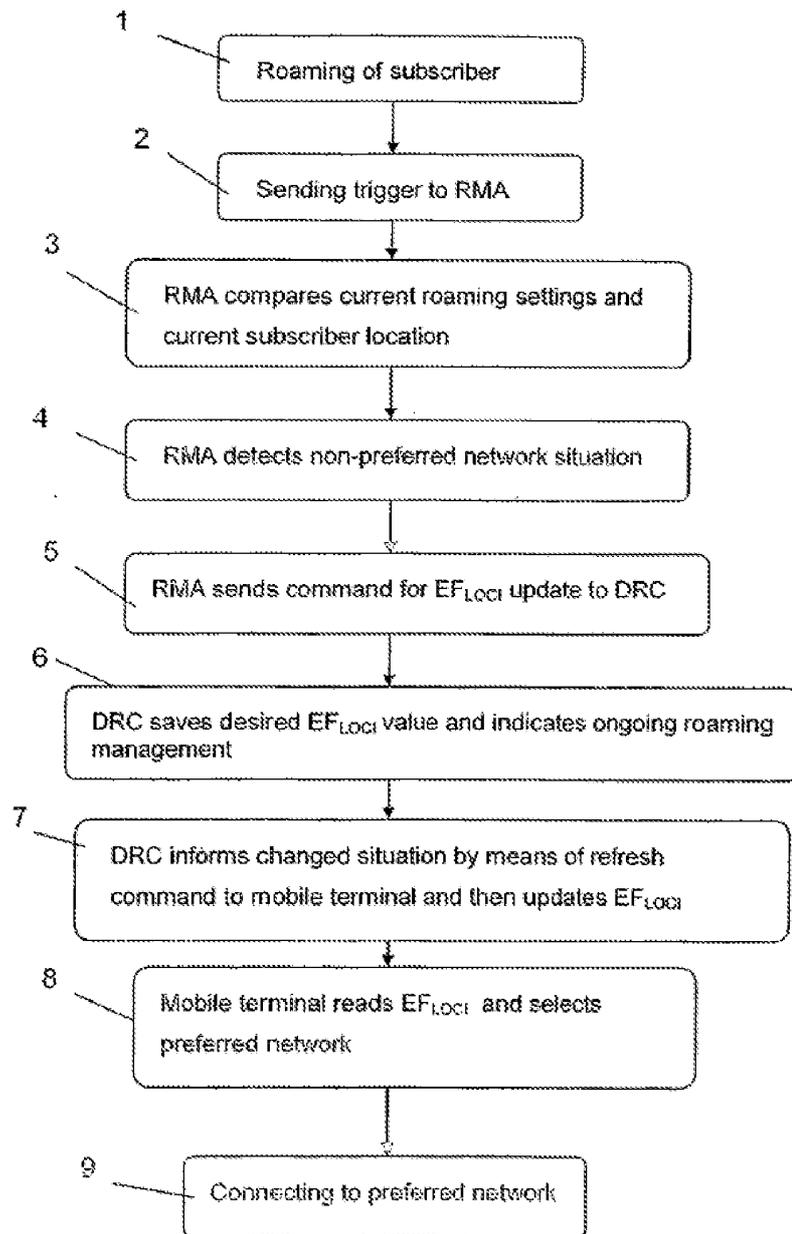


FIG. 4

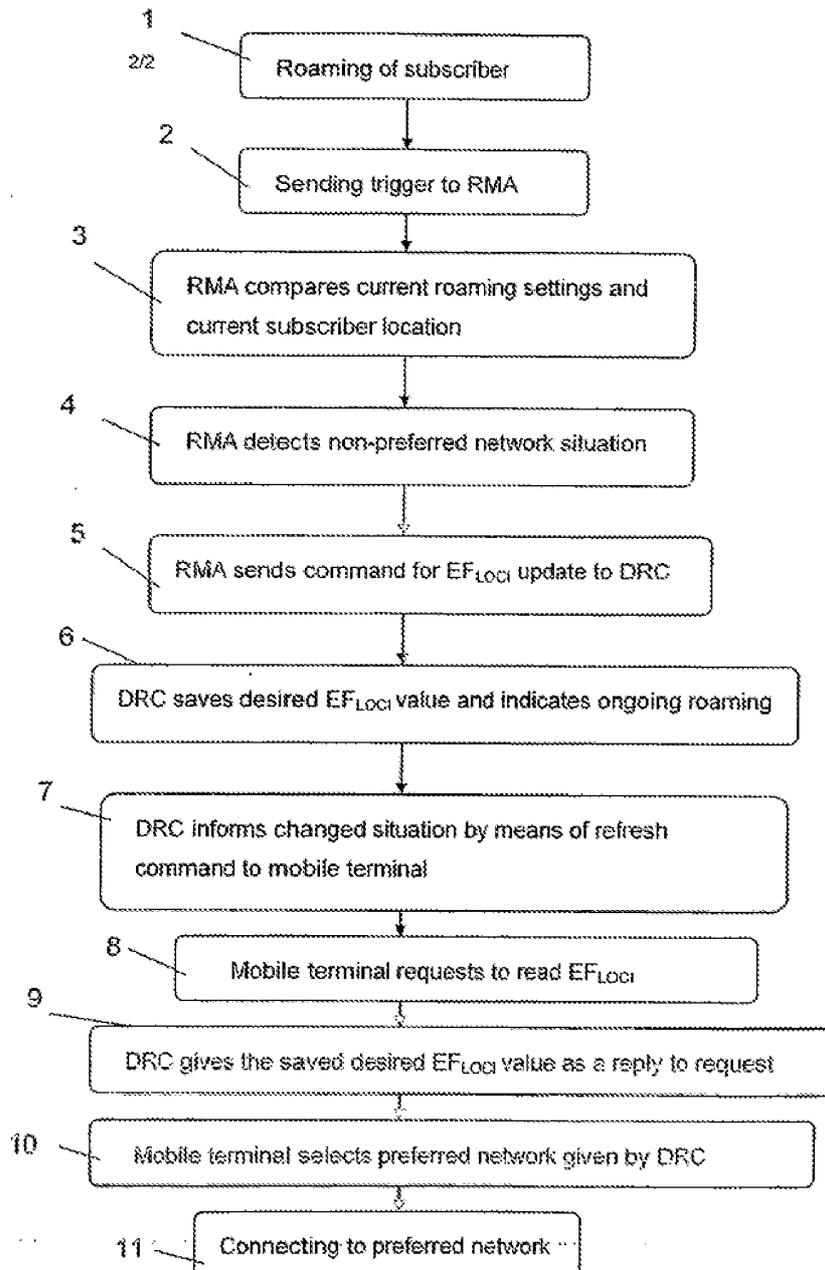


FIG. 5

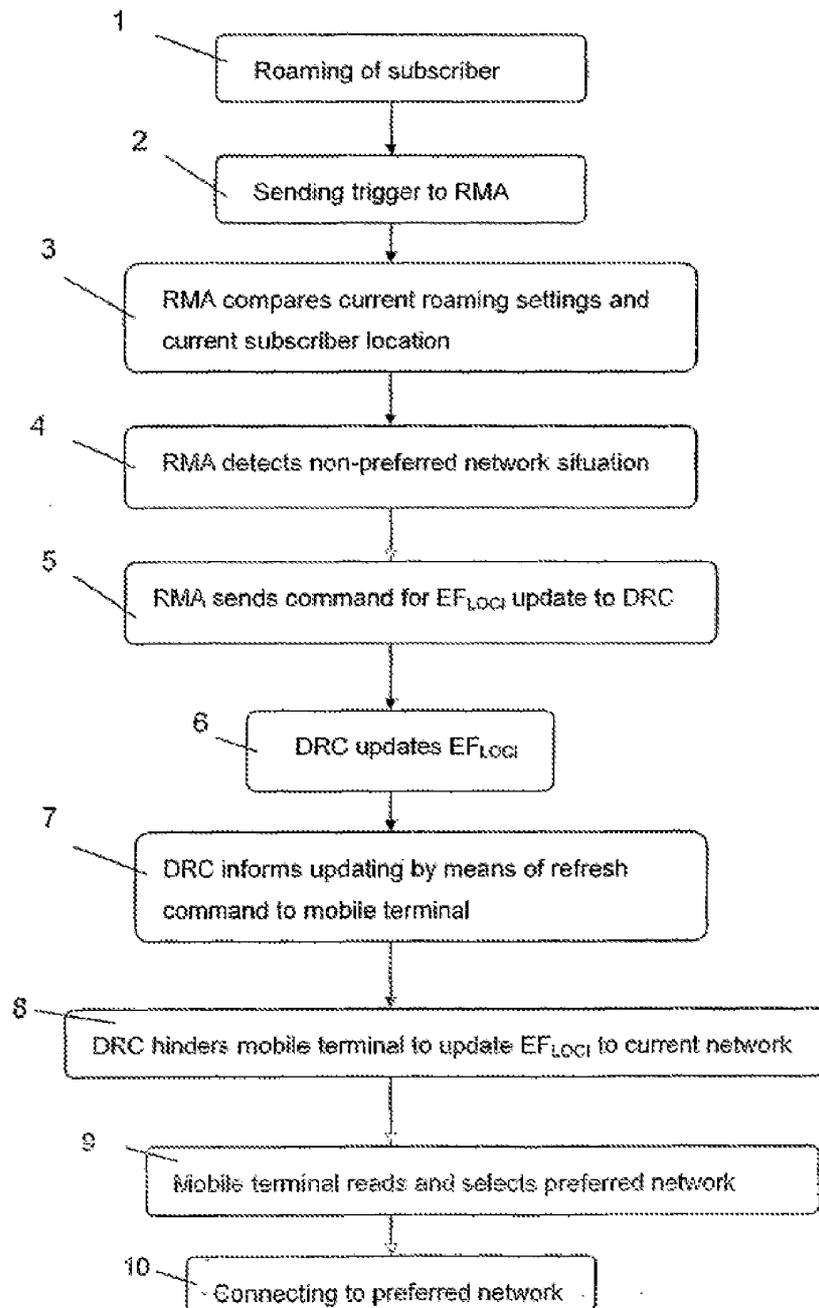


FIG. 6

Legenda da Figura 2

- 1 - "Roaming of subscriber" - «Assinante faz roaming»
- 2 - "Sending trigger to RMA" - «Envio de alerta para a RMA»
- 3 - "RMA compares current roaming settings and current subscriber location" - «A RMA compara as definições de roaming num dado momento com a localização do assinante nesse momento»
- 4 - "RMA detects non-preferred network situation" - «A RMA detecta uma situação de rede não preferida»
- 5 - "RMA sends command for EF_{LOCI} update to DRC" - «A RMA envia comando de actualização do ficheiro EF_{LOCI} para o DRC»
- 6 - "DRC updates EF_{LOCI}" - «O DRC actualiza o ficheiro EF_{LOCI}»
- 7 - "DRC informs updating by means of refresh command to mobile terminal" - «O DRC fornece informação da actualização ao terminal móvel por intermédio de um comando de refrescamento»
- 8 - "Mobile terminal reads EF_{LOCI} and selects preferred network" - «O terminal móvel lê o ficheiro EF_{LOCI} e selecciona a rede preferida»
- 9 - "Connecting to preferred network" - «Ligação à rede preferida»

Legenda da Figura 3

- 1 - "Roaming of subscriber" - «Assinante faz roaming»
- 2 - "Sending trigger to RMA" - «Envio de alerta para a RMA»
- 3 - "DRC compares current roaming settings and current subscriber location" - «O DRC compara as definições de roaming num dado momento com a localização do assinante nesse momento»
- 4 - "DRC detects non-preferred network situation" - «O DRC detecta uma situação de rede não preferida»
- 5 - "DRC updates EF_{LOCI}" - «O DRC actualiza o ficheiro EF_{LOCI}»
- 6 - "DRC informs updating by means of refresh command to mobile terminal" - «O DRC fornece informação da actualização ao terminal móvel por intermédio de um comando de refrescamento»
- 7 - "Mobile terminal reads EF_{LOCI} and selects preferred network" - «O terminal móvel lê o ficheiro EF_{LOCI} e selecciona a rede preferida»
- 8 - "Connecting to preferred network" - «Ligação à rede preferida»

Legenda da Figura 4

- 1 - "Roaming of subscriber" - «Assinante faz roaming»
- 2 - "Sending trigger to RMA" - «Envio de alerta para a RMA»
- 3 - "RMA compares current roaming settings and current subscriber location" - «A RMA compara as definições de roaming num dado momento com a localização do assinante nesse momento»
- 4 - "RMA detects non-preferred network situation" - «A RMA detecta uma situação de rede não preferida»
- 5 - "RMA sends command for EF_{LOC1} update to DRC" - «A RMA envia comando de actualização do ficheiro EF_{LOC1} para o DRC»
- 6 - "DRC saves desired EF_{LOC1} value and indicates ongoing roaming management" - «O DRC grava o valor desejado para o ficheiro EF_{LOC1} e dá indicação de que a gestão de roaming está em curso»
- 7 - "DRC informs changed situation by means of refresh command to mobile terminal and then updates EF_{LOC1}" - «O DRC fornece informação da mudança de situação ao terminal móvel por intermédio de um comando de refrescamento, e depois actualiza o ficheiro EF_{LOC1}»
- 8 - "Mobile terminal reads EF_{LOC1} and selects preferred network" - «O terminal móvel lê o ficheiro EF_{LOC1} e selecciona a rede preferida»
- 9 - "Connecting to preferred network" - «Ligação à rede preferida»

Legenda da Figura 5

- 1 - "Roaming of subscriber" - «Assinante faz roaming»

- 2 - "Sending trigger to RMA" - «Envio de alerta para a RMA»

- 3 - "RMA compares current roaming settings and current subscriber location" - «A RMA compara as definições de roaming num dado momento com a localização do assinante nesse momento»

- 4 - "RMA detects non-preferred network situation" - «A RMA detecta uma situação de rede não preferida»

- 5 - "RMA sends command for EF_{LOCI} update to DRC" - «A RMA envia comando de actualização do ficheiro EF_{LOCI} para o DRC»

- 6 - "DRC saves desired EF_{LOCI} value and indicates ongoing roaming management" - «O DRC grava o valor desejado para o ficheiro EF_{LOCI} e dá indicação de que a gestão de roaming está em curso»

- 7 - "DRC informs changed situation by means of refresh command to mobile terminal" - «O DRC fornece informação da mudança de situação ao terminal móvel por intermédio de um comando de refrescamento»

- 8 - "Mobile terminal requests to read EF_{LOCI}" - «O terminal móvel pede para ler o ficheiro EF_{LOCI}»

- 9 - "DRC gives the saved desired EF_{LOCI} value as a reply to request" - «O DRC fornece o valor desejado que foi gravado no ficheiro EF_{LOCI} como resposta ao pedido feito»

PE1584212

11/11

10 - "Mobile terminal selects preferred network given by DRC" - «O terminal móvel selecciona a rede preferida indicada pelo DRC»

11 - "Connecting to preferred network" - «Ligação à rede preferida»

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

A lista de referências citadas pelo requerente é apresentada somente para conveniência do leitor. Ela não faz parte do documento de patente Europeia. Embora tendo havido um grande cuidado na compilação das referências, os erros e omissões não estarão completamente excluídos, e o European Patent Office - EPO descarta qualquer responsabilidade a este respeito.

Documentos de Patente citados na descrição

US 20020082049 A

US 2002102955 A

WO 0221861 A

WO 022186 A

US 200210295 B