

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2011.05.23	(73) Titular(es): TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) 164 83 STOCKHOLM	SE
(30) Prioridade(s): 2010.10.05 US 389856 P		
(43) Data de publicação do pedido: 2013.08.14	(72) Inventor(es):	
(45) Data e BPI da concessão: 2014.11.19 039/2015	(74) Mandatário: ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **TÉCNICA PARA ESTABELECIMENTO DE CHAMADA DE FINALIZAÇÃO NUMA SITUAÇÃO DE CSFB**

(57) Resumo:

É DESCRITA UMA TÉCNICA PARA CONTROLO DO ESTABELECIMENTO DE UMA CHAMADA DE FINALIZAÇÃO PARA UM UE NUMA SITUAÇÃO DE CSFB QUE ENVOLVE UMA PRIMEIRA MSC DE PROCURA RÁDIO (iPAGINGi) NO UE E UMA SEGUNDA MSC EM QUE O UE EXECUTA UMA ACTUALIZAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO. UMA IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DESTA TÉCNICA COMPREENDE A RECEPÇÃO A PARTIR DE UM HLR, DE UMA MENSAGEM DE PRN E O ENVIO DA INFORMAÇÃO RECEBIDA NA MENSAGEM DE PRN PARA A SEGUNDA MSC.

RESUMO

"Técnica para estabelecimento de chamada de finalização numa situação de CSFB"

É descrita uma técnica para controlo do estabelecimento de uma chamada de finalização para um UE numa situação de CSFB que envolve uma primeira MSC de procura rádio ("paging") no UE e uma segunda MSC em que o UE executa uma actualização de localização. Uma implementação do método desta técnica compreende a recepção a partir de um HLR, de uma mensagem de PRN e o envio da informação recebida na mensagem de PRN para a segunda MSC.

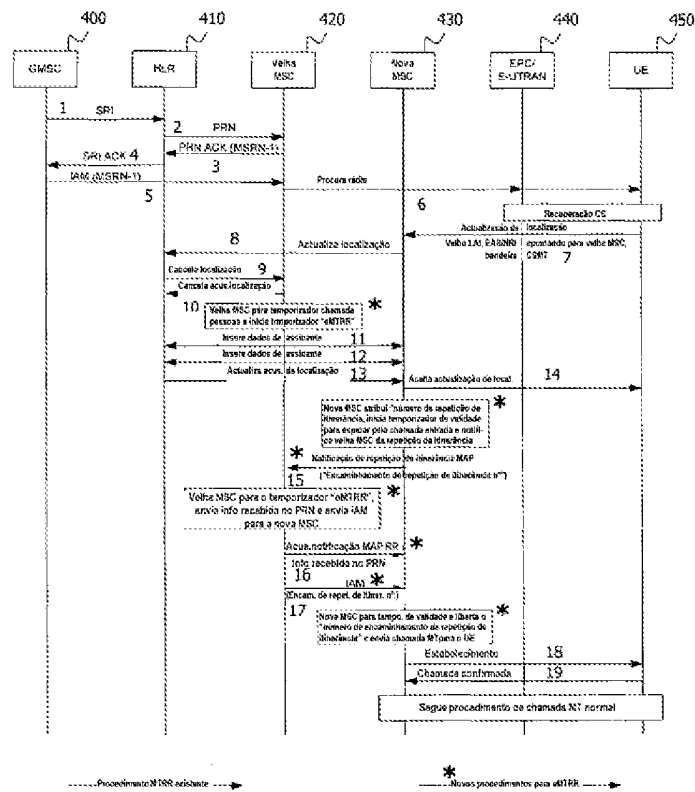


Fig. 4

DESCRIÇÃO

"Técnica para estabelecimento de chamada de finalização numa situação de CSFB"

Campo Técnico

A presente descrição refere-se em geral à recuperação comutada de circuitos (Circuit Switched Fallback (CSFB)). Em particular, é descrita uma técnica para controlo do estabelecimento de uma chamada de finalização num equipamento de utilizador (User Equipment (EU)) numa situação de CSFB.

Antecedentes

A CSFB é especificada actualmente no projecto de parceria da 3ª geração (3rd Generation Partnership Project (3GPP)) da especificação técnica (Technical Specification (TS)) 23.272 (ver, por exemplo, V9.4.0 de Junho de 2010). De modo resumido, a CSFB permite num sistema de pacotes evoluído (Evolved Packet System (EPS)) o fornecimento de voz e de outros serviços de domínio CS (tais como os serviços pertencentes aos dados de serviços de suplementares não estruturados ou USSD (Unstructured Supplementary Service Data or USSD) por reutilização da infraestruturas CS quando o UE é servido pela rede de acesso rádio terrestre UMTS evoluída (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)). Um UE permitido pela CSFB, ligado à E-UTRAN, pode, assim, utilizar a 2ª ou a 3ª geração de tecnologias (2G ou 3G), tais como "GSM EDGE RA" (GERAN) ou UTRAN para ligar ao domínio CS.

A Fig. 1 ilustra um cenário exemplificativo, no qual um UE CSFB permitido ligado à E-UTRAN (através da interface LTE-Uu) utiliza a GERAN (através da interface Um) ou a UTRAN (através da interface Uu) para ligar ao domínio CS numa situação de CSFB (ver secção 4 do 3GPP TS 23.272). A sinalização de CSFB é realizada através das interfaces SG entre uma entidade de gestão de mobilidade (Mobility Management Entity (MME)) associada ao EU, e um servidor de central de comutação móvel (Mobile Switching Center Server (MSC-S)). O MSC-S tem de ser CSFB permitido, o que significa basicamente o MSC-S terá que ser capaz de manter as

associações SG para a MME para os UE ligados ao EPS. Um nó de suporte GPRS de serviço (Serving GPRS Support Node (SGSN)) é acoplado através de uma interface S3 à MME e através da interface Gs ao MSC-S.

A interface SG para o MSC-S é utilizada para procedimentos de gestão de mobilidade e de procura rádio entre o EPS e o domínio CS. A CSFB é iniciada pela procura rádio na E-UTRAN e leva a uma atualização de localização em relação a GERAN ou UTRAN (ver Fig. 1).

Em 3GPP TS 23.018 (ver, por exemplo, V9.2.1 de Outubro de 2010) são descritos os mecanismos básicos de tratamento de chamadas. Um mecanismo de tratamento de chamadas exemplificativo para uma chamada de finalização para um chamado assinante B é mostrado na Fig. 2 (ver secção 4.2 de 3GPP TS 23.018) para um UE de itinerância ("roaming") (também chamado de estação móvel, ou MS). O UE de itinerância está localizado numa rede móvel terrestre pública visitada (Visited Public Land Mobile Network (VPLMNB)).

Como ilustrado na Fig. 2, quando uma MSC de porta de acesso do chamado assinante B (GMSCB, ou simplesmente GMSC) recebe uma mensagem de endereço inicial (Initial Address Message (IAM)) de parte de utilizador ISDN (ISDN User Part (ISUP)) para o UE, a mesma pede a informação de encaminhamento do registo de localização associado do assinante B (Associated Home Location Register of the subscriber B (HLRB, ou simplesmente HLR)). Para este fim, uma mensagem informação de encaminhamento de envio (Send Routing Info (SRI)) é enviada para o HLR. Em seguida, o HLR pede um número de itinerância (isto é, um número de itinerância de estação móvel (Mobile Station Roaming Number (MSRN)) a partir do registo de localização de visitante correntemente associado ao assinante B (VLRB, ou simplesmente VLR). A este respeito, uma mensagem de número de itinerância fornecido (Provide Roaming Number (PRN)) é transmitida para o VLR. Num outro passo o VLR retorna o MSRN numa mensagem de PRN Ack para o HLR, o qual envia o MSRN para a GMSC numa mensagem SRI Ack. A GMSC utiliza o MSRN para construir uma IAM de ISUP, a qual é enviada para a MSC visitada do assinante B (VMSCB, ou simplesmente VMSC).

Após a recepção da IAM, a VMSC solicita informação para tratar a chamada entrada a partir do seu VLR associado. Se o VLR determina que a chamada de entrada é permitida, solicita que a VMSC faça a procura rádio no UE. Num passo seguinte, a VMSC faz a procura rádio no UE através de um subsistema de estação de base associado ao assinante B (BSSB) utilizando a sinalização de interface de rádio. Neste contexto, a VMSC inicia um temporizador de procura rádio local. Quando o UE responde, a VMSC informa o VLR numa sua mensagem de "Page Ack" e pára o temporizador de procura rádio. Em seguida, o VLR dá instruções à VMSC para ligar a chamada numa mensagem de chamada completa, e a VMSC estabelece finalmente um canal de tráfego para o UE.

O mecanismo para tratamento de uma chamada de finalização ilustrado na Fig. 2 necessita de ser modificado em determinados cenários de CSFB. Especificamente, a CSFB está disponível apenas no caso de cobertura E-UTRAN (como definido por áreas de seguimento, ou TA) é sobreposto pela cobertura quer GERAN quer UTRAN (como definido, por exemplo, as áreas de localização, ou LA). Um problema geral resulta do facto de que não existe qualquer mapeamento 1:1 entre as TA e as LA.

Como mostrado na Fig. 3, para uma chamada de finalização a falta de congruência entre as TA e as LA pode ter como consequência que o UE, quando a recuperação a partir de E-UTRAN para GERAN ou UTRAN, pode ir dar a uma LA que não está controlada pelo "velho" MSC-S para o qual a associação de interfaces SG para o UE foi estabelecida pela MME. Nesse caso, o "velho" MSC-S não será capaz de finalizar a chamada. Por esta razão, um chamado procedimento de repetição de itinerância (Roaming Retry (RR)) é definido na secção 5.2 de 3GPP TS 23.018 para permitir que a chamada de finalização seja tentada novamente pela GMSC para o "novo" MSC-S que controla a célula em que o UE está actualmente residente.

O procedimento de RR sugerido no ponto 5.2 de 3GPP TS 23.018 resulta no requisito que todas as GMSC têm de ser actualizadas para suporte de RR. Uma tal actualização pode ser difícil para os operadores de rede que têm o MSC-S e a

GMSC de diferentes fornecedores, porque, na prática cada MSC-S pode também desempenhar o papel de uma GMSC, e, portanto, todos os fornecedores têm de fornecer o suporte de RR e todos os MSC-S têm a ser atualizados. Para grandes países como a China centenas dos MSC-S requerem, assim, uma actualização antes de lançar a CSFB. O facto de que a GMSC está localizada no país de origem do assinante enquanto, quando em itinerância, o MSC-S que serve está localizado numa rede visitada, complica ainda mais a situação. Num tal caso o suporte de RR tem de ser coordenado entre os diferentes operadores de rede, muitas vezes através de fronteiras internacionais.

Todas estas considerações colocam a estratégia da associação GSM em risco, a qual está a mandar a CSFB como a solução de itinerância anterior para as redes de evolução de longo prazo (Long Term Evolution (LTE)).

Sumário

Por conseguinte, é requerida uma técnica para controlo eficiente do estabelecimento de uma chamada de finalização numa situação de CSFB que evita um ou mais dos inconvenientes do cenário de RR existente sumarizado acima.

De acordo com um primeiro aspecto, é proporcionado um método de controlo de estabelecimento de uma chamada de finalização para um UE numa situação de CSFB, envolvendo uma primeira MSC de procura rádio no UE e de uma segunda MSC, em que o UE efectua uma actualização de localização, em que o método é executado pela primeira MSC e compreende a recepção, a partir de um HLR, de uma mensagem de PRN e o envio da informação recebida na mensagem de PRN para a segunda MSC. Será apreciado que o termo "MSC" também engloba um MSC-S e uma combinação de um MSC-S/MSC e um VLR associado.

A primeira MSC pode, pelo menos, temporariamente armazenar a mensagem de PRN ou a informação recebida na mesma (por exemplo, os dados do assinante) localmente. A armazenagem pode ser executada para envio e/ou quaisquer outros fins. A informação pode ser mantida (por exemplo, num VLR associado à primeira MSC) até à expiração de um

temporizador ou à recepção de uma mensagem de notificação da segunda MSC.

O método pode compreender ainda a recepção de uma mensagem de notificação a partir da segunda MSC. Numa implementação, a mensagem de notificação é recebida durante um procedimento de actualização de localização. A mensagem de notificação pode iniciar um procedimento de RR melhorado para a primeira MSC. O procedimento de RR melhorado pode incluir (ou envolver) o envio da informação recebida na mensagem de PRN para a segunda MSC.

A informação recebida na mensagem de PRN que é enviada para a segunda MSC pode incluir um ou mais dos parâmetros convencionais MAP_PROVIDE_ROAMING_NUMBER (ver, por exemplo, a secção 10.2 do 3GPP TS 29.002). Como um exemplo, a informação recebida na mensagem de PRN e enviada para a segunda MSC pode incluir o número MSC da primeira MSC. O número MSC da primeira MSC pode ser utilizado pela segunda MSC para o propósito de enviar uma resposta de PRN (por exemplo, um acusamento de recepção) para a primeira MSC.

O método executado pela primeira MSC pode ainda compreender a recepção, a partir de uma GMSC, de uma mensagem de pedido de estabelecimento de chamada e o envio da mensagem de pedido de estabelecimento de chamada para a segunda MSC. Numa implementação, o UE é procurado pelo rádio pela primeira MSC em resposta à recepção mensagem de pedido de estabelecimento de chamada.

A primeira MSC pode controlar um temporizador de procura rádio. O temporizador de procura rádio pode ser iniciado, e pode ser interrompido novamente pela primeira MSC em resposta à recepção de uma mensagem de cancelamento de localização a partir do HLR.

De acordo com uma primeira variante, a primeira MSC tem uma associação de interfaces SG com uma MME para o UE. De acordo com uma segunda variante que pode ser combinada com a primeira variante, a segunda MSC não tem a associação de interfaces SG à MME para o UE.

O método pode ser executado no contexto do UE residente, pelo menos, numa de uma célula 2G e de uma célula 3G não servida pela primeira MSC. No contexto CSFB presente, o UE pode residir na célula após ter acontecido a CSFB para 2G/3G.

Numa implementação, a segunda MSC é diferente da primeira MSC. Como um exemplo, a primeira MSC pode ser a "velha" MSC, onde foi registado o UE antes da situação de CSFB, enquanto a segunda MSC é a "nova" MSC onde o UE está a executar a actualização de localização.

De acordo com um outro aspecto, é proporcionado um método de tratamento de estabelecimento de uma chamada de finalização para um UE numa situação de CSFB, que envolve uma primeira MSC que faz a procura rádio no UE e uma segunda MSC onde o UE está a executar uma actualização de localização, em que o método é executado pela segunda MSC e compreende a recepção, a partir da primeira MSC, da informação de PRN, a recepção, também a partir da primeira MSC, de uma mensagem de pedido de estabelecimento de chamada, e tratamento de estabelecimento de chamada para o UE, de acordo com a informação de PRN.

O método executado pela segunda MSC pode compreender ainda a recepção de uma mensagem de actualização de localização do UE. A mensagem actualização de localização pode incluir uma bandeira de finalização móvel de comutação de circuito (Circuit Switched Mobile Terminating (CSMT)). Numa implementação, a bandeira CSMT é interpretada pela segunda MSC para indicar à segunda MSC que a actualização de localização é devida à CSFB.

De acordo com uma outra variante, o método executado pela segunda MSC compreende também a iniciação de um procedimento de RR melhorado para a primeira MSC. A iniciação pode ocorrer em resposta à presença da bandeira de CSMT na mensagem de actualização de localização. Além disso, ou como uma alternativa, a iniciação do procedimento de RR melhorado para a primeira MSC pode compreender o envio de uma mensagem de notificação para a primeira MSC. Esta mensagem de notificação pode ser enviada durante um procedimento de actualização de localização.

A técnica aqui apresentada pode ser realizada na forma de suporte lógico, na forma de suporte físico, ou utilizando uma abordagem de suporte lógico e suporte físico combinados. No que se refere a um aspecto de suporte lógico, é proporcionado um produto de programa de computador, que compreende porções de código de programa para execução dos passos aqui apresentados, quando o produto de programa de computador é executado num dispositivo de computador. O produto de programa de computador pode ser armazenado num meio de gravação de leitura por computador, tal como uma pastilha de memória, um CD-ROM, um disco rígido, etc. Para além disso, o produto de programa de computador pode ser proporcionado para descarregamento através de uma ligação de rede num tal meio de gravação.

De acordo com ainda um outro aspecto, é proporcionada uma MSC para controlo do estabelecimento de uma chamada de finalização para um UE numa situação de CSFB envolvendo uma outra MSC, adaptada para executar um procedimento de actualização de localização com o UE. A MSC está adaptada para fazer a procura rádio no UE e compreende um componente de recepção adaptado para receber, a partir de um HLR uma mensagem de PRN, e um componente de envio adaptado para enviar a informação recebida na mensagem de PRN para a outra MSC.

No que se refere a um outro aspecto, é proporcionada uma MSC para tratamento do estabelecimento de uma chamada de finalização para um UE numa situação de CSFB que envolve uma outra MSC que faz a procura rádio no UE. A MSC está adaptada para executar um procedimento de actualização de localização com o UE e compreende um componente de recepção, adaptado para receber, a partir de uma outra MSC a informação de PRN, e ainda adaptada para receber, a partir da outra MSC, uma mensagem de pedido de estabelecimento de chamada, e um componente de tratamento, adaptado para tratar o estabelecimento de chamada para o UE de acordo com a informação de PRN.

Descrição resumida dos desenhos

Os aspectos adicionais, os pormenores e as vantagens da técnica aqui apresentada serão evidentes a partir da descrição que se segue das concretizações exemplificativas, em conjugação com os desenhos, nos quais:

a Fig. 1 ilustra os componentes envolvidos numa situação de CSFB;

a Fig. 2 ilustra um mecanismo de tratamento de chamadas básico para uma chamada de finalização;

a Fig. 3 ilustra a falta de congruência entre as áreas de seguimento, por um lado, e as áreas de localização, por outro lado;

a Fig. 4 ilustra uma concretização de um diagrama de sinalização para um procedimento de RR numa situação de CSFB;

a Fig. 5 ilustra concretizações de MSC; e

a Fig. 6 ilustra um fluxograma representativo das concretizações do método.

Descrição pormenorizada

Na descrição que se segue das concretizações exemplificativas, para fins de explicação e não de limitação, são estabelecidos pormenores específicos, tais como sequências específicas dos passos de sinalização, a fim de proporcionar uma compreensão aprofundada da técnica aqui apresentada. Será evidente para um especialista na matéria que a técnica também pode posta em prática por outras concretizações que se afastam destes pormenores específicos.

Para além disso, os especialistas na matéria apreciarão que os serviços, funções e passos explicados aqui em seguida podem ser implementados utilizando o suporte lógico que funciona em conjugação com um microprocessador programado, um circuito integrado de aplicação específica (Application Specific Integrated Circuit (ASIC)), um processador de sinal digital (Digital Signal Processor (DSP)) ou um computador de

utilização geral. Será também apreciado que, embora as concretizações que se seguem, sejam principalmente descritas no contexto de métodos e dispositivos, a técnica aqui apresentada pode também ser concretizada num produto de programa de computador, bem como num sistema que compreende um processador de computador e uma memória acoplada ao processador, em que a memória é codificada com um ou mais programas que podem executar os serviços, as funções e os passos descritos aqui.

A técnica apresentada aqui é em geral dirigida ao estabelecimento de uma chamada de finalização para o UE numa situação de CSFB. Por conseguinte, envolverá tipicamente os tipos de nós de rede esquematicamente ilustrados nas Figs. 1 e 2. Os alvos técnica na resolução dos problemas que podem resultar de uma falta de congruência entre as TA e as LA, numa situação de CSFB (como ilustrado na Fig. 3), sem necessariamente ter um impacto na GMSC. Para este fim, é proposto um procedimento de RR "melhorado".

Referindo agora o diagrama de sinalização da Fig. 4, são mostrados os nós da rede potencialmente envolvidos na técnica apresentada aqui. Especificamente, um ambiente de rede típico, no qual o procedimento de RR melhorado pode ser posto em prática compreenderá uma GMSC 400, um HLR 410, uma primeira MSC ou MSC-S 420 (com um VLR associado, como mostrado na Fig. 2), uma segunda MSC ou MSC-S 430 (com um VLR associado, como mostrado na Fig. 2), uma núcleo de pacote evoluído (Evolved Packet Core (EPC))/E-UTRAN 440, bem como, pelo menos, um UE 450.

A primeira MSC 420 será no que se segue chamada "velha" MSC 420, uma vez que é a MSC, em que o UE 450 foi inicialmente registado (isto é, antes de ter acontecido a CSFB). A segunda MSC 430 será em seguida referida como a "nova" MSC 430, uma vez que é a MSC onde o UE 450 está a executar a actualização de localização após a CSFB.

O conceito básico da concretização de sinalização que será descrito com referência à Fig. 4 é que, no caso da CSFB e de uma chamada de finalização, quando o UE 450 tem de executar um procedimento de actualização de localização para

a nova MSC 430, porque a mesma é residente numa célula 2G/3G não servida pela velha MSC 420 (que tem a associação das SG para o UE 450 na MME), então a nova MSC 430 irá iniciar o procedimento de RR melhorado para a velha MSC 420. A nova MSC 430 pode derivar o endereço da velha MSC 420 através dos procedimentos existentes entre os VLR de cooperação (interface E), com base no velho identificador de área de localização (Location Area Identifier (LAI)) e identidade de assinante móvel temporária (Temporary Mobile Subscriber Identity (TMSI)) recebido do UE 450 durante o procedimento actualização de localização.

A Fig. 5 ilustra os componentes de núcleo da velha MSC 420, bem como os da nova MSC 430. Como ilustrado na Fig. 5, a velha MSC 20 compreende um componente de recepção 422, bem como um componente de envio 24. O componente de recepção 422 está adaptado para receber, a partir da HRL 410, uma mensagem de PRN. O componente de envio 424 está adaptado para transmitir a informação recebida na mensagem de PRN para a nova MSC 430.

A nova MSC 430 compreende um componente de recepção 432 adaptado para receber, a partir da velha MSC 420, informação de PRN. O componente de recepção está ainda adaptado para receber, também a partir da velha MSC 420, mensagens de pedido de estabelecimento de chamada. Um componente de tratamento 434 da nova MSC 430 está adaptado para tratar o estabelecimento de chamada para o UE 430, de acordo com a informação recebida a partir da PRN da velha MSC 420.

A operação da velha MSC 420 e da nova MSC 430 será agora descrita com mais pormenor com referência ao diagrama de sinalização da Fig. 4 e ao fluxograma 600 da Fig. 6.

Os passos de sinalização 1 a 6 já foram descritos acima com referência à Fig. 2 e, por conseguinte, não vão ser explicados particularmente em pormenor. É importante, no entanto, notar que no passo de sinalização 2 o componente de recepção 422 da velha MSC 420 recebe uma mensagem de PRN a partir do HLR 410. O passo de sinalização 2 corresponde assim ao passo 610 na Fig. 6. Será apreciado que, quando é referida a velha MSC 420 neste e noutros contextos, o VLR associado

com a velha MSC 420 pode também significar (ver, por exemplo, a Fig. 2 e a secção 10.2.1 de 3GPP TS 29.002 em relação aos pormenores da operação de PRN). Considerações semelhantes aplicam-se em relação à nova MSC 430 e ao seu VLR associado.

O procedimento de RR melhorado é iniciado quando de uma situação de CSFB como ilustrado na Fig. 4 por uma caixa que liga ao UE 450 e ao EPC/E-UTRAN 440. Neste contexto, o UE 450 proporciona uma mensagem de actualização de localização para a nova MSC 430 (passo de sinalização 7 na Fig. 4). A mensagem actualização de localização inclui o velho LAI, o TMSI/identificador de recursos de rede (Network Resource Identifier (NRI)) para a velha MSC 420, bem como uma bandeira CSMT. A bandeira CSMT indica à nova MSC 430 que é devida a actualização de localização para uma chamada de finalização móvel (Mobile Terminating (MT)) de CSFB.

Em resposta à recepção da mensagem actualização de localização, a nova MSC 430 inicia procedimentos normalizados para actualização de localização (ver os passos de sinalização 8 a 14 na Fig. 4). Como explicado em relação ao passo de sinalização 7 acima, o procedimento de RR melhorado é iniciado pela presença da bandeira CSMT na mensagem de actualização de localização.

Quando a nova MSC 430 recebe os dados de assinante a partir do HLR 410 (passos de sinalização 11 e 12) e acusa a recepção da actualização de localização para o UE 450 (passo de sinalização 14), atribui um número de encaminhamento de repetição de itinerância (Roaming Retry Routing Number (RRRN)), inicia um temporizador de validade para esperar pela chamada de entrada e notifica a velha MSC 420 da RR (isto é, do procedimento de RR melhorado). Para este fim a mensagem de notificação de repetição de itinerância de parte de aplicação móvel (Mobile Application Part (MAP)) que inclui o RRRN é enviada no passo de sinalização 15 a partir da nova MSC 430 para a velha MSC 420. É importante notar que a nova MSC 430 pode enviar a mensagem de notificação para a velha MSC 420, já durante o procedimento de actualização de localização, a fim de diminuir o tempo de estabelecimento de chamada. Esta opção não está representada na Fig. 4.

Quando a velha MSC 420 recebe uma mensagem de cancelamento de localização no passo de sinalização 9, a mesma pára o temporizador de procura rádio (que foi iniciado mais cedo, quando da procura rádio no UE 450 no passo de sinalização 6) e inicia um temporizador repetição de itinerância de finalização móvel (Mobile Terminating Repetição de itinerância (eMTRR)) melhorado. Faz isto devido à velha MSC 420 ter a associação das SG à MME (ver a Fig. 1) para o UE 450. Portanto, a velha MSC 420 tem conhecimento que o UE 450 reside em E-UTRAN e que foi feita a procura rádio no UE 450. A velha MSC 420 mantém os dados de assinante no VLR até que o temporizador eMTRR expira ou a mensagem de notificação MAP RR é recebida da nova MSC 430 no passo de sinalização 15.

Quando da recepção da mensagem de notificação MAP RR no passo de sinalização 15 da nova MSC 430, a velha MSC 420 pára o temporizador eMTRR e envia a informação recebida no passo de sinalização 2 (isto é, no procedimento de PRN) para a nova MSC 430. Como ilustrado na Fig. 4, a informação recebida no PRN é enviada num acusamento de recepção da mensagem de notificação MAP RR para a nova MSC 430. Especificamente, no passo de sinalização 16, o componente de envio 424 da velha MSC 400 envia a informação recebida no procedimento de PRN para a nova MSC 430 (passo 620 na Fig. 6). O componente de recepção 432 da nova MSC 430 está adaptado para receber a informação de PRN a partir da velha MSC 420 (passo 630 na Fig. 6). Faz-se notar que o envio da informação recebida no PRN é necessário uma vez que, caso contrário, a nova MSC 430 não obtém esta informação (e, em particular, não a obtém da GMSC 400).

Como para a operação de PRN e para o teor (isto é, a informação de PRN) assim comunicada, é feita referência à secção 10.2 do 3GPP TS 29.002, a qual descreve o serviço de MAP_PROVIDE_ROAMING_NUMBER. Este serviço é utilizado entre o HLR e o VLR 410 associado à velha MSC 420. O serviço é invocado pelo HLR 410 para pedir que VLR retorne o MSRN para permitir ao HLR 410 dar instruções à GMSC 400 para encaminhar uma chamada de entrada no UE 450 chamado, como foi explicado acima com referência à Fig. 2. O serviço é um serviço confirmado, o qual utiliza os primitivos descritos no quadro

10.2/1 de 3GPP TS 29.002. Especificamente, pelo menos, os seguintes primitivos de serviço (parâmetros MAP_PROVIDE_ROAMING_NUMBER ou "informação de PRN") são definidos:

Invoque Id

IMSI

Número MSC

MSISDN

LMSI

Capacidade portadora GSM

Informação de Signal de Rede

Supressão de anúncio

Número de referência de Chamada

Endereço GMSC

Interrogação OU (não aplicável)

Ou Não Suportado em GMSC (não aplicável)

Padrão de Alerta

Chamada CCBS

Fases CAMEL suportadas no nó de interrogação (não aplicável)

Informação de Sinal Adicional

Procura rádio prévia suportada (não aplicável)

FTN Longo Suportado

Suprimir VT-CSI

CAMEL 4 CSIs oferecido no nó de interrogação (não aplicável)

Repetição de Itinerância MT Suportada (não aplicável)

Área de Procura rádio

Prioridade de Chamada

Num passo de sinalização adicional 17, a velha MSC 420 envia também o pedido de estabelecimento de chamada (por exemplo, IAM em ISUP ou INVITE em SIP) para a nova MSC 430. O componente de recepção 432 da nova MSC 430 recebe, assim, uma chamada mensagem de pedido estabelecimento de chamada no passo de sinalização 17 (passo 640 na Fig. 6).

Em resposta à recepção da mensagem de pedido de estabelecimento de chamada no passo de sinalização 17, a nova MSC 430 liberta o RRRN atribuído e pára o temporizador de validade relacionado para esse número. Para além disso, continua o procedimento de estabelecimento de chamada de finalização. Especificamente, o componente de tratamento 434

da nova MSC 430 trata do estabelecimento de chamada para o UE 450, de acordo com a informação de PRN (ver o passo 650 na Fig. 6). O estabelecimento de chamada inclui a transmissão de uma mensagem de SETUP para o UE 450 no passo de sinalização 18 e a recepção de uma correspondente mensagem de confirmação no passo de sinalização 19 (ver Fig. 4).

No que se segue, serão apresentados uns poucos exemplos para tratamento do estabelecimento de chamada pela nova MSC 430, de acordo com a informação de PRN. Os exemplos serão explicados com base nos parâmetros listados acima.

O parâmetro de *Capacidade portadora GSM* informa, por exemplo, a nova MSC 430 se a chamada particular é uma chamada de voz ou de vídeo. Por conseguinte, a nova MSC 430 aplica quer o tratamento de chamadas de voz quer o tratamento de chamadas de vídeo, dependendo do conteúdo do parâmetro de *Capacidade portadora GSM* da informação de PRN recebida. Como um outro exemplo, o parâmetro de *Prioridade de Chamada* informa a nova MSC 430 se deve ser aplicado o tratamento de prioridade à chamada que está a ser estabelecida para o UE 450. Deve ser notado que os procedimentos de tratamento de estabelecimento de chamada realizados pela nova MSC 430, de acordo com a informação de PRN seguem os procedimentos normalizados e não serão, portanto, descritos aqui com mais pormenor.

Após a chamada ter sido estabelecida, pode existir até três portas de acesso de meios de comunicação (Media Gateways (MGW)) no percurso dos meios de comunicação, controlado pela GMSC 400, pela velha MSC 420 e pela nova MSC 430, respectivamente. No caso de ISUP com multiplexagem por divisão de tempo (Time Division Multiplex (TDM)) ser utilizado entre as redes (isto é, entre a rede doméstica e a rede visitada), a velha MSC 420 tem de aproveitar de qualquer maneira uma MGW para terminar a interface TDM. Neste caso, não existe maneira de otimizar a utilização da MGW.

Noutras situações, seria desejável minimizar o número das MGW no percurso dos meios de comunicação. A este respeito, a sinalização de controlo de chamada independente de portador (Bearer Independent Call Control (IBCC)) não está

actualmente bem estabelecida como protocolo de troca de tráfego internacional, e é provável que essas interfaces de troca de tráfego migrem directamente para o SIP/SIP-I. Portanto, é necessária uma solução para SIP/SIP-I tal que o número das MGW no percurso dos meios de comunicação seja minimizado para o tráfego de protocolo de internet (Internet Protocol (IP)). Em ordem decrescente de simplicidade, serão explicadas a seguir quatro soluções.

De acordo com uma primeira solução, o aproveitamento actual da MGW na velha MSC 420 é retardado (isto é, não é executada antes da resposta de chamada de pessoa ser recebida). Referindo a sequência de sinalização da Fig. 4, a velha MSC 420 nunca recebe uma resposta da procura rádio no caso de eMTRR, mas de quer uma mensagem de cancelamento de localização ou uma mensagem de notificação de repetição de itinerância de MAP. A recepção dessas mensagens faz que não seja aproveitada a MGW pela velha MSC 420. Esta solução deixa plena liberdade à nova MSC 430 para fazer uma selecção óptima da MGW. A velha MSC 420 opera, em seguida, em no nó de mediação de chamada (Call Mediation Node (CMN)) se o BICC é utilizado, ou o indicador ("proxy") de SSIP se for utilizado o SIP/SIP-I.

De acordo com uma segunda solução, a nova MSC 430 reutiliza a MGW já seleccionada pela velha MSC 420. Para suportar esta solução, a velha MSC 420 precisa de fornecer informações sobre a MGW aproveitada para a nova MSC 430. O fornecimento de tal informação é actualmente possível, por exemplo, através da sinalização BICC ou SIP-I.

Em relação a uma terceira solução, a velha MSC 420 pode ligar fora a MGW aproveitada. Especificamente, a velha MSC 420 pode actualizar a MGW da GMSC 400 para enviar meios de comunicação para a MGW da nova MSC 430 em vez e remover a MGW da velha MSC 420. A velha MSC 420 opera então no modo CMN se for utilizada a BICC, ou como "proxy" SIP se for utilizado o SIP/SIP-I. A actualização do percurso dos meios de comunicação pode ser feita pela utilização do procedimento de novo convite de SIP da técnica anterior com o protocolo de descrição de sessão (Session Description Protocol (SDP)) mudado. No caso de itinerância internacional (ou itinerância

entre províncias), os meios de comunicação são encaminhados através de um ponto de troca de tráfego, onde normalmente é implantada uma sessão de porta de acesso mais ampla (Session Boarder Gateway (SBG)). É sugerido que a SBG pare o novo convite SIP (apenas aqueles em que a SBG indicou um destino IP mudado) e redirecciona os meios de comunicação para a MGW da nova MSC 430. Esta solução evita o impacto do MGW da GMSC 400, que pode ser muito afastado e acelera o redireccionamento dos meios de comunicação.

De acordo com uma quarta solução, a velha MSC 420 utiliza a indicação de recuperação de chamada ISUP ou de encaminhamento de aplicação (Pivot Routing) em conjunto com o RRRN atribuído para dar instruções à GMSC 400 para reencaminhar a chamada para a nova MSC 430. Esta solução é limitada ao ISUP como protocolo de controlo de chamadas. Além disso, a recuperação de chamada ou encaminhamento de aplicação só estão disponíveis nas versões ISUP específicas de mercado (e não estão, por conseguinte, disponíveis nas fronteiras entre os operadores).

Como foi tornado evidente a partir da descrição acima das concretizações exemplificativas, a técnica aqui apresentada pode proporcionar uma solução de RR melhorada que permite resolver um desfaseamento de MSC-S, devido a uma falta de congruência entre as TA e as AL inteiramente dentro da rede visitada. A técnica pode ser implementada utilizando os MSC-S que são actualizados de qualquer modo para suportar a CSFB. Consequentemente, não são necessárias actualizações de GMSC porque a GMSC não é afectada pelo processo RR melhorado no caso de uma chamada de finalização e uma situação de CSFB. A presente solução tem impacto mínimo nos MSC-S nas LA perto ou em sobreposição com as TA na E-UTRAN, e a actualização pode também ser limitada a tais MSC-S. Em geral, o atraso de estabelecimento de chamada pode ser reduzido, em especial, em situações de itinerância. Para além disso, será suficiente actualizar a nova MSC, a velha MSC e, em determinadas situações, o HLR. Em suma, a técnica aqui apresentada permite uma rápida implantação da CSFB como uma solução de itinerância LTE anterior, como proposto pela associação GSM.

Crê-se que muitas vantagens da técnica descrita aqui serão totalmente compreendidas a partir da descrição anterior, e será evidente que várias alterações podem ser feitas na forma, construção e disposição das concretizações exemplificativas sem sair do âmbito do invento, ou sem sacrificar todas as suas vantagens. Devido à técnica aqui apresentada poder ser variada de muitas formas, será reconhecido que o invento deve ser limitado apenas pelo âmbito das reivindicações que se seguem.

Lisboa, 2015-02-18

REIVINDICAÇÕES

1 - Método de controlo de estabelecimento de uma chamada de finalização para um equipamento de utilizador UE (450), numa recuperação comutada de circuitos CSFB, situação que envolve uma primeira central de comutação móvel MSC (420), a procura rádio no UE (450) e uma segunda MSC (430), em que o UE (450) está a executar uma actualização de localização, sendo o método executado pela primeira MSC (420) e compreendendo:

a recepção (2, 610), de um registador de localização doméstico HLR (410), de uma mensagem de número de itinerância fornecido PRN;

a recepção (3), a partir de uma porta de acesso MSC GMSC (400), de uma chamada de mensagem de pedido;

a recepção (15) de uma mensagem de notificação a partir da segunda MSC (430), em que a mensagem de notificação inicia um procedimento de repetição de itinerância melhorado para a primeira MSC (420);

o envio (16, 620) da informação recebida na mensagem de PRN para a segunda MSC (430); e

o envio (17) da mensagem de pedido de estabelecimento de chamada para a segunda MSC (430).

2 - Método de acordo com a reivindicação 1, em que a mensagem de notificação é recebida durante um procedimento actualização de localização.

3 - Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que o procedimento de repetição de itinerância melhorado inclui o envio da informação recebida na mensagem de PRN para a segunda MSC (430).

4 - Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que a informação recebida na mensagem de PRN que é enviada para a segunda MSC (430) inclui o número MSC da primeira MSC (420).

5 - Método de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda a procura rádio (6) no UE (450) em resposta à recepção da mensagem de pedido de estabelecimento de chamada.

6 - Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, que compreende ainda a iniciação de um temporizador de procura rádio e a paragem (10) do temporizador de procura rádio em resposta à recepção de uma mensagem de cancelamento de localização a partir do HLR (410).

7 - Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que a primeira MSC (420) tem portas de acesso de serviço SG, em associação de interface com uma entidade de gestão de mobilidade MME para o UE (450).

8 - Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que a segunda MSC (430) não tem portas de acesso de serviço SG, em associação de interface com uma entidade de gestão de mobilidade MME para o UE (450).

9 - Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que o UE (450) é residente, pelo menos, numa de uma célula de segunda geração 2G e de uma célula de terceira geração 3G não servida pela primeira MSC (420).

10 - Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que a segunda MSC (430) é diferente da primeira MSC (420).

11 - Método de tratamento de estabelecimento de uma chamada de finalização para um equipamento de utilizador UE (450), numa recuperação comutada de circuitos CSFB, situação que envolve uma primeira central de comutação móvel MSC (420), a procura rádio no UE (450) e uma segunda MSC (430), em que o UE (450) está a executar uma actualização de localização, sendo o método executado pela segunda MSC (430) e compreendendo:

a iniciação (15) de um procedimento de repetição de itinerância melhorado para a primeira MSC (420);

a recepção (16), a partir da primeira MSC (420), da informação de número de itinerância fornecido PRN;

a recepção (17), a partir da primeira MSC (420), de uma mensagem de pedido de estabelecimento de chamada; e

o tratamento de estabelecimento de chamada para o UE (450) de acordo com a informação de PRN.

12 - Método de acordo com a reivindicação 11, que compreende ainda a recepção (7) de uma mensagem de actualização de localização do UE (450).

13 - Método de acordo com a reivindicação 12, em que a mensagem de actualização de localização inclui uma bandeira de finalização móvel de comutação de circuito CSMT.

14 - Método de acordo com a reivindicação 13, em que o sinalizador CSMT indica para a segunda MSC (430) que a actualização de localização é devido à CSFB.

15 - Método de acordo com as reivindicações 11 e 14, em que a iniciação responde à presença da bandeira CSMT na mensagem de actualização de localização.

16 - Método de acordo com a reivindicação 11 ou 15, em que o iniciação do procedimento de repetição de itinerância melhorado para a primeira MSC (420) compreende o envio (15) de uma mensagem de notificação para a primeira MSC (420).

17 - Método de acordo com a reivindicação 16, em que a mensagem de notificação é enviada durante um procedimento actualização de localização.

18 - Produto de programa de computador que compreende porções de código de programa para execução do método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, quando o produto de programa de computador é executado num dispositivo de computador.

19 - Produto de programa de computador de acordo com a reivindicação 18, armazenado num meio de gravação de leitura por computador.

20 - Central móvel de comutação MSC (420) para controlo de estabelecimento de uma chamada de finalização para um equipamento de utilizador UE (450), numa recuperação comutada de circuitos CSFB, situação que envolve uma outra MSC (430), adaptada para executar um procedimento de actualização de localização com o UE (450), estando o MSC (420) adaptado para fazer a procura rádio no UE (450) e compreendendo:

um componente de recepção (422) adaptado para:

- receber, a partir de registador de localização doméstico HLR (410), uma mensagem de número de itinerância fornecido PRN,

- receber, a partir de uma porta de acesso de MSC GMSC (400), uma mensagem de pedido de estabelecimento de chamada,

- receber uma mensagem de notificação a partir da segunda MSC (430), em que a mensagem de notificação inicia um procedimento de repetição de itinerância melhorado para a primeira MSC (420); e

um componente de envio (424) adaptado para:

- enviar a informação recebida na mensagem de PRN para a outra MSC (430), e

- enviar a mensagem de pedido de estabelecimento de chamada para a segunda MSC (430).

21 - Central de comutação móvel MSC (430), para tratamento de estabelecimento de uma chamada de finalização de um equipamento de utilizador UE (450), numa recuperação comutada de circuitos CSFB, situação que envolve uma outra MSC (420) que faz a procura rádio no UE (450), estando o MSC (430) adaptado para realizar um procedimento de actualização de localização com o UE (450) e compreendendo:

um componente de iniciação adaptado para iniciar um procedimento de repetição de itinerância melhorado para a primeira MSC (420);

um componente de recepção (432) adaptado para receber, a partir da outra MSC (430), a informação de número de itinerância fornecido PRN, e ainda adaptado para receber, a partir da outra MSC (430), uma mensagem de pedido estabelecimento de chamada; e

um componente de tratamento (434) adaptado para tratar o estabelecimento de chamada para o UE (450) de acordo com a informação de PRN.

Lisboa, 2015-02-18

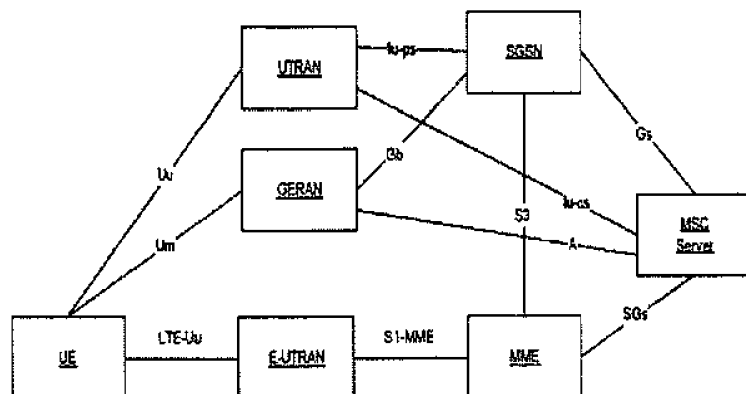


Fig. 1

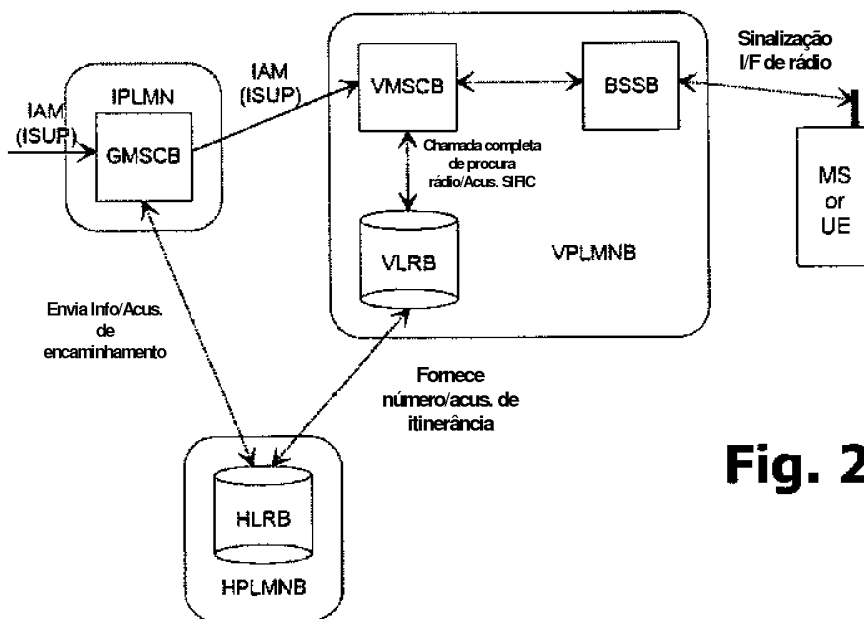


Fig. 2

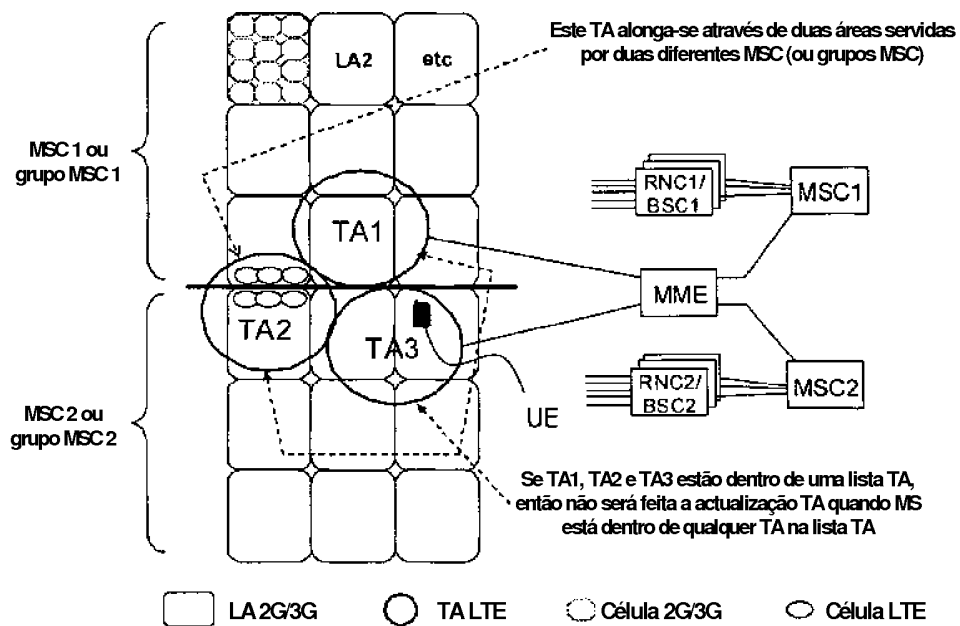


Fig. 3

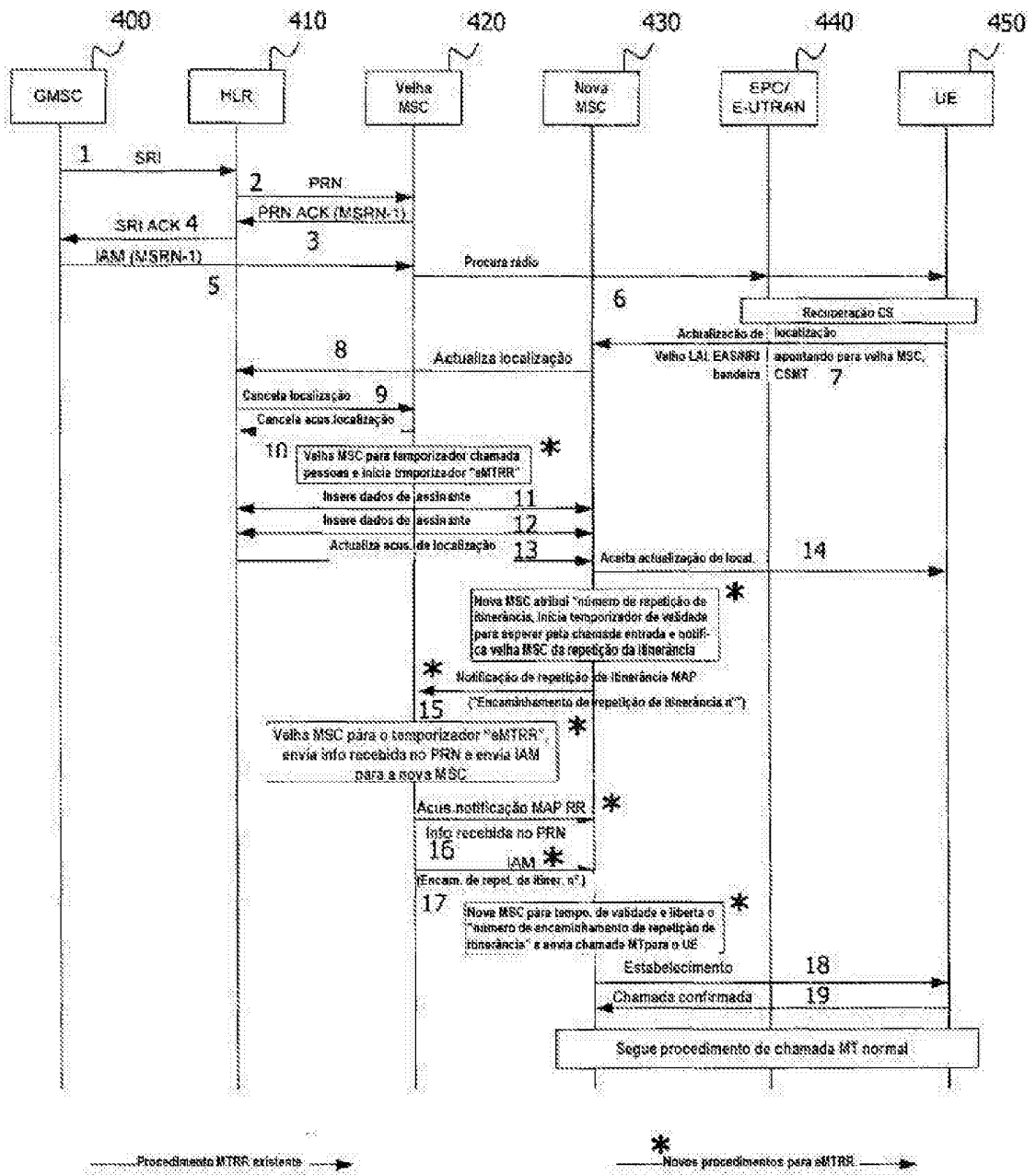


Fig. 4

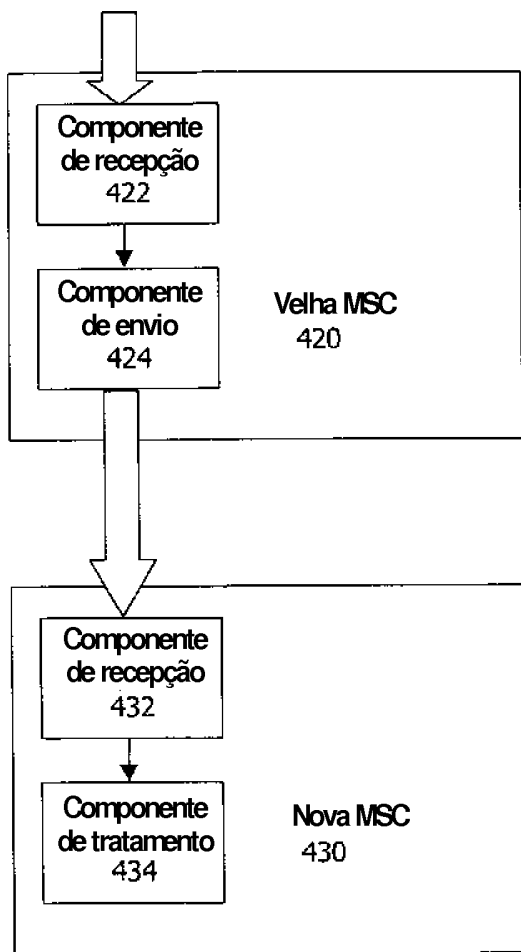
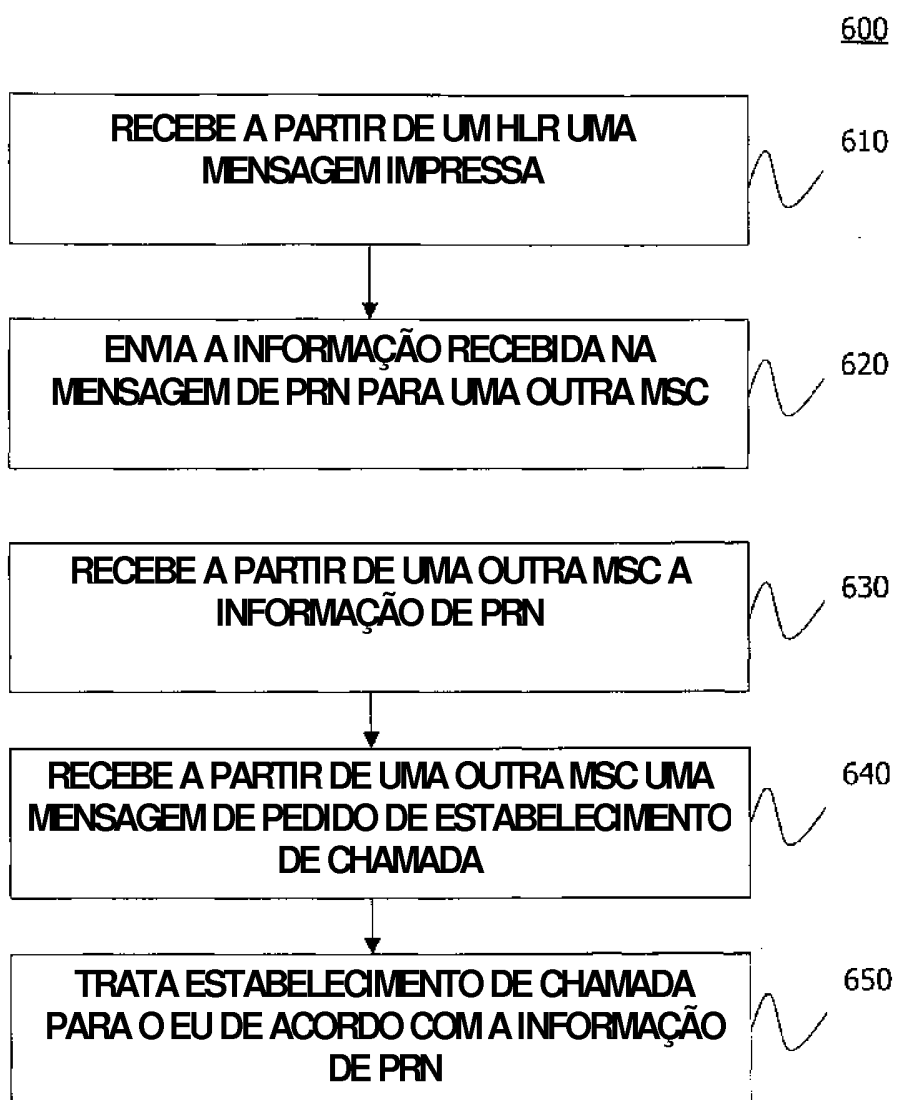


Fig. 5

**Fig. 6**