(11) Número de Publicação: **PT 2099244 E**

(51) Classificação Internacional:
***H04W 8/12*** (2015.01) ***H04W 8/26*** (2015.01)
***H04W 28/08*** (2015.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2002.02.28**

(30) Prioridade(s): **2001.03.02 EP 01105099**

(43) Data de publicação do pedido: **2009.09.09**

(45) Data e BPI da concessão: **2015.04.08**
**167/2015**

(73) Titular(es):
**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)**
**S-164 83 STOCKHOLM** **SE**

(72) Inventor(es):
**KLAUS TURINA** **DE**
**ALDO BASGERA** **IT**
**MAURO BELLORA** **IT**
**ALTOR ARTOLA** **ES**

(74) Mandatário:
**LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO**
**RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA** **PT**

(54) Epígrafe: **MÉTODO E DISPOSITIVOS PARA ENCAMINHAR UMA MENSAGEM PARA UM SERVIDOR DE REDE NUM GRUPO DE SERVIDORES**

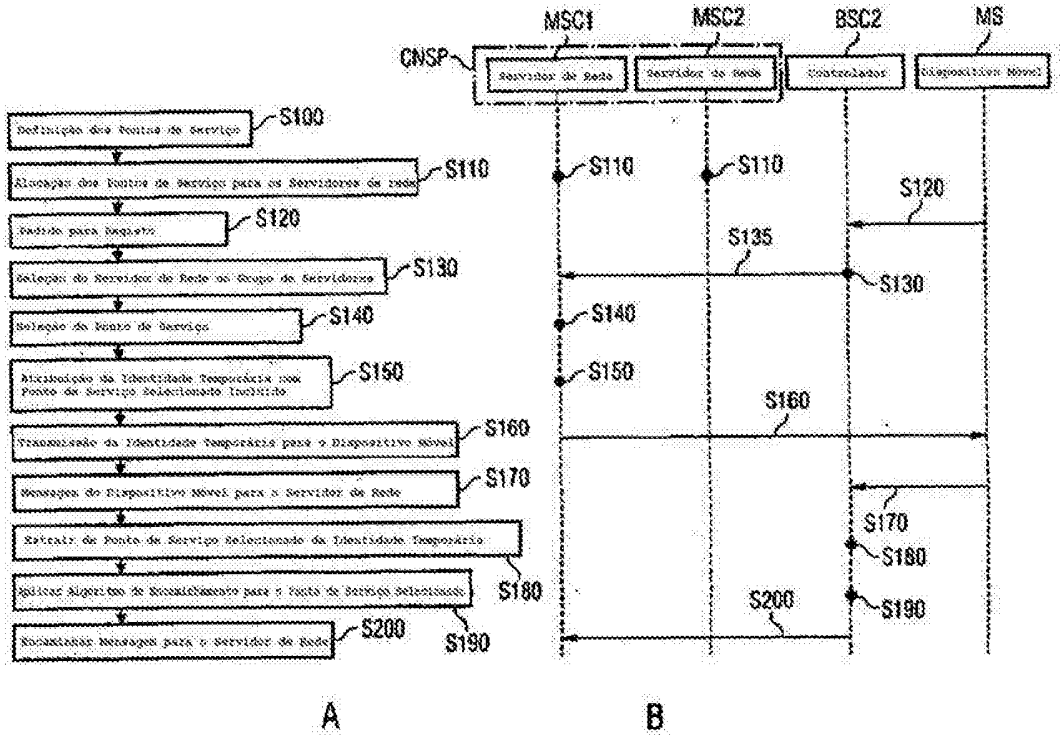
(57) Resumo:
SÃO DIVULGADOS MÉTODOS, DISPOSITIVOS E PROGRAMAS DE COMPUTADOR PARA ENCAMINHAR UMA MENSAGEM PARA UM PRIMEIRO SERVIDOR DE REDE (MSC1) NUM GRUPO DE SERVIDORES (CNSP) NUM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL. O SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL INCLUI UM CONTROLADOR (BSC2) DE UMA REDE DE ACESSO (AN) LIGADO AO PRIMEIRO SERVIDOR DE REDE (MSC1) E PELO MENOS MAIS UM SERVIDOR DE REDE (MSC2) NO GRUPO DE SERVIDORES (CNSP), EM QUE PONTOS DE SERVIÇO SÃO DEFINIDOS (S100) E UM OU MAIS DOS PONTOS DE SERVIÇO ESTÃO ALOCADOS (S110) UNICAMENTE A CADA UM DOS SERVIDORES DE REDE (MSC1, MSC2) NO GRUPO DE SERVIDORES (CNSP). PELO MENOS UM DOS SERVIDORES DE REDE (MSC1, MSC2) ALOCOU (S110) PELO MENOS DOIS DOS PONTOS DE SERVIÇO. UMA IDENTIDADE TEMPORÁRIA É ATRIBUÍDA (S150) PELO PRIMEIRO SERVIDOR DE REDE (MSC1) A UM DISPOSITIVO MÓVEL (MS). A IDENTIDADE TEMPORÁRIA INCLUI UM PONTO DE SERVIÇO SELECIONADO QUE É SELECIONADO (S140) A PARTIR DE UM OU MAIS PONTOS DE SERVIÇO ALOCADOS AO PRIMEIRO SERVIDOR DE REDE (MSC1). A IDENTIDADE TEMPORÁRIA É TRANSMITIDA (S160) AO DISPOSITIVO MÓVEL (MS) E UMA MENSAGEM (S170) DO DISPOSITIVO MÓVEL (MS) AO PRIMEIRO SERVIDOR DE REDE (MSC1) É ENCAMINHADA (S200) PARA O PRIMEIRO SERVIDOR DE REDE (MSC1) ATRAVÉS DA EXTRAÇÃO DO PONTO DE SERVIÇO SELECIONADO DA IDENTIDADE TEMPORÁRIA RECEBIDA PELO DISPOSITIVO MÓVEL (MS) E APLICANDO UM ALGORITMO DE ENCAMINHAMENTO AO PONTO DE SERVIÇO SELECIONADO. O ALGORITMO DE ENCAMINHAMENTO REVELA O PRIMEIRO SERVIDOR DE REDE (MSC1) DE UMA ANÁLISE DO PONTO DE SERVIÇO SELECIONADO.

# RESUMO

**"MÉTODO E DISPOSITIVOS PARA ENCAMINHAR UMA MENSAGEM PARA UM SERVIDOR DE REDE NUM GRUPO DE SERVIDORES"**

São divulgados métodos, dispositivos e programas de computador para encaminhar uma mensagem para um primeiro servidor de rede (MSC1) num grupo de servidores (CNSP) num sistema de comunicação móvel. O sistema de comunicação móvel inclui um controlador (BSC2) de uma rede de acesso (AN) ligado ao primeiro servidor de rede (MSC1) e pelo menos mais um servidor de rede (MSC2) no grupo de servidores (CNSP), em que pontos de serviço são definidos (S100) e um ou mais dos pontos de serviço estão alocados (S110) unicamente a cada um dos servidores de rede (MSC1, MSC2) no grupo de servidores (CNSP). Pelo menos um dos servidores de rede (MSC1, MSC2) alocou (S110) pelo menos dois dos pontos de serviço. Uma identidade temporária é atribuída (S150) pelo primeiro servidor de rede (MSC1) a um dispositivo móvel (MS). A identidade temporária inclui um ponto de serviço selecionado que é selecionado (S140) a partir de um ou mais pontos de serviço alocados ao primeiro servidor de rede (MSC1). A identidade temporária é transmitida (S160) ao dispositivo móvel (MS) e uma mensagem (S170) do dispositivo móvel (MS) ao primeiro servidor de rede (MSC1) é encaminhada (S200) para o primeiro servidor de rede (MSC1) através da extração do ponto de serviço

selecionado da identidade temporária recebida pelo dispositivo móvel (MS) e aplicando um algoritmo de encaminhamento ao ponto de serviço selecionado. O algoritmo de encaminhamento revela o primeiro servidor de rede (MSC1) de uma análise do ponto de serviço selecionado.



# DESCRIÇÃO

## "MÉTODO E DISPOSITIVOS PARA ENCAMINHAR UMA MENSAGEM PARA UM SERVIDOR DE REDE NUM GRUPO DE SERVIDORES"

### Descrição

### Campo técnico da invenção

A presente invenção diz respeito ao campo de sistemas de comunicação móvel, especialmente a um método para encaminhar uma mensagem para um servidor de rede num grupo de servidores. Também são descritos dispositivos e programas de computadores incorporados a invenção.

### Antecedentes da invenção

Para identificar um assinante num sistema de comunicação móvel como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM) ou o Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS), uma Identidade Internacional de Assinante Móvel (IMSI) é alocada unicamente e permanentemente a cada assinante. A IMSI é um número relacionado com toda a informação do assinante relacionada com a rede e é armazenado no Módulo de Identidade do Assinante (SIM) que está localizado num dispositivo móvel tal como um telemóvel do assinante. Adicionalmente, a IMSI é armazenada por um

servidor de rede tal como o Registo de Localização Residencial (HLR) e o Registo de Localização do Visitante (VLR). A transmissão desprotegida da IMSI através da interface aérea entre o dispositivo móvel e a rede de acesso por rádio deve ser mantida o mais raramente possível para evitar o uso indevido, *e.g.* para evitar um intruso de aceder à IMSI para relacionar chamadas não ambíguas ao assinante ou para estabelecer perfis de *roaming* não autorizado do assinante.

A proteção é introduzida no sistema de comunicação móvel usando identidades temporárias sempre que possível. Estas identidades são pseudónimas da IMSI e são alteradas de tempos a tempos com significado local tipicamente. Exemplos de tais identidades temporárias são a Identidade Temporária do Assinante Móvel (TMSI) usada para ligações de comutação de circuito (CS) e as ligações de Pacote TMSI (P-TMSI) para comutação de pacotes (PS).

A um dispositivo móvel registado no sistema de comunicação móvel é atribuída uma identidade temporária por um servidor de rede tal como um Centro de Comutação de Serviço Móvel (MSC) atribuindo a TMSI ou um Nó de Suporte do sistema de rádio de pacote Geral do Servidor (SGSN) atribuindo o P-TMSI. Dependendo da configuração do sistema de comunicação móvel, uma atribuição da identidade temporária pode ser acionada através do registo do dispositivo móvel ao servidor de rede, por uma tentativa de chamada, uma ativação de serviço, ou uma atualização de

localização, que é emitida quando o dispositivo móvel altera a sua área de localização (LA) para ligações CS ou área de encaminhamento (RA) para ligações PS. A alteração da LA ou RA pode ser indicada ao servidor de rede através de uma alteração de uma identidade LA (LAI) ou uma identidade RA (RAI) indicando a LA ou RA, respetivamente. Outros procedimentos acionando a atribuição de uma identidade temporária são uma identidade temporária expirada ou inválida recebida pelo servidor de rede.

A identidade temporária tal como definido para GSM ou UMTS é um número composto por blocos de números pré-definidos indicando um domínio e um número TMSI. A identidade temporária assim definida tem um comprimento de *bits* de 32 *bits* e por vezes também é denominada de Código-TMSI (TIC). O bloco de números que representa o domínio indica se o dispositivo móvel está registado no domínio CS ou PS. De acordo com a presente definição, os primeiros dois *bits* são reservados para o domínio do bloco de números. A identidade temporária é por vezes usada de acordo com o TIC complementado por um bloco de números reservado para a LAI ou a RAI para TMSI ou P-TMSI, respetivamente. Também existem outras implementações das identidades temporárias, *e.g.* em alguns sistemas uma geração TMSI pode ser incluída no TIC para atribuição adicional de números TMSI já atribuídos.

A norma 3GPP TS 29.002 v.4.2.1 (2000-12), capítulo 8.1.4, para sistemas de comunicação móvel permite

atribuir a identidade temporária numa base por servidor de rede, *i.e.* cada identidade temporária atribuída tem de ser única para cada servidor de rede. A norma 3GPP TS24.008 v4.1.1 (2001-01), capítulo 4.3.1 e capítulo 9.2.15, para comunicações móveis sugere a atribuição a identidade temporária numa base por LA/RA, em que o servidor de rede atribuindo a identidade temporária também considera informação de localização tal como a LAI ou RAI e a identidade temporária para um dispositivo móvel tem de ser única em cada LA ou RA controladas pelo servidor de rede, *i.e.*, a mesma identidade temporária que é atribuída a um dispositivo móvel numa primeira LA do servidor de rede por ser atribuída numa segunda LA do servidor de rede para um dispositivo móvel adicional ao mesmo tempo. Relativamente à disponibilidade de identidades temporárias, *i.e.* o número máximo de possíveis combinações de identidades temporárias que podem ser atribuídas, a atribuição numa base por LA/RA é favorável. Para uma atribuição numa base por servidor de rede, a disponibilidade é limitada pelo número de combinações definidas pelo comprimento de *bits* do número TMSI. Tipicamente existe mais do que uma LA ou RA por servidor de rede e a disponibilidade de identidades temporárias para uma atribuição numa base por LA/RA é consequentemente muito mais elevada apenas por causa do número elevado de LA/RAs por servidor de rede.

A introdução de um núcleo do grupo de servidor da rede, no denominado grupo de servidores que se segue, fornece mais flexibilidade ao sistema de comunicação móvel.

No grupo de servidores, muitos servidores de rede são agrupados de tal forma que um dispositivo móvel pode registar-se e pode ser controlado por qualquer um dos servidores de rede no grupo. O agrupamento pode ser alcançado ligando um controlador da rede de acesso aos servidores de rede no grupo de servidores de modo a que o controlador esteja ligado a cada servidor de rede no grupo de servidores. Tipicamente, existem muitos controladores na rede de acesso que estão ligados aos servidores de rede como descrito anteriormente. O grupo de servidores é especialmente vantajoso em situações em que um servidor de rede no grupo de servidores falha, está em sobrecarga, ou revela outros distúrbios. Para tais situações, o dispositivo móvel pode ser registado para e controlado por um servidor de rede adicional no grupo de servidores melhorando assim a resiliência do sistema de comunicação móvel com o grupo de servidores em comparação com o sistema de comunicação móvel sem grupo de servidores, *i.e.* um sistema de comunicação móvel em que cada controlador está ligado a apenas um servidor de rede.

Devido ao facto de para um grupo de servidores um controlador estar ligado a múltiplos servidores de rede, o encaminhamento de mensagens de um dispositivo móvel para o servidor de rede em que o dispositivo móvel está registado, será mais difícil. É proposto um identificador de servidor para identificar o servidor de rede no grupo de servidores para encaminhar uma mensagem de um dispositivo móvel. Durante o registo do dispositivo móvel num primeiro

servidor do grupo de servidores, o primeiro servidor envia o seu identificador de servidor para o dispositivo móvel. As mensagens do dispositivo móvel para o primeiro servidor de rede podem ser encaminhadas para o primeiro servidor de rede, analisando o identificador de servidor num controlador de uma rede de acesso à qual o dispositivo móvel está ligado. De acordo com o documento *Introducing flexibility to the lu interface*, TSG-RAN Working Group Meeting #16, Windsor, UK, de 16.-20. Outubro de 2000, Tema de Agenda 12a), TSGR3#16(00)2586, é proposto o identificador de servidor fazer parte da TMSI, *e.g.* o identificador de servidor está incluído na identidade temporária. Os identificadores de servidor são alocados de modo a que cada servidor de rede tenha exatamente um identificador de servidor. Uma relação entre os identificadores de servidor e os servidores de rede no grupo de servidores pode ser usada para identificar o servidor de rede do identificador de servidor, compreendido nas mensagens do dispositivo móvel para encaminhar as mensagens para o servidor de rede.

A introdução do identificador de servidor é essencial para a implementação do grupo de servidores no sistema de comunicação móvel, porque fornece um modo para identificar o servidor de rede sobre mensagens do dispositivo móvel para o servidor de rede onde o dispositivo móvel está registado. No entanto, para a implementação preferida em que o identificador de servidor está incluído na identidade temporária, a disponibilidade

de identidades temporárias é reduzida quando o número de servidores de rede no grupo de servidores é menor do que o número de identificadores de servidor. O número de identificadores de servidor é dado pelo valor de acordo com o comprimento de *bits* do bloco de números que é reservado dentro da identidade temporária para incluir o identificador de servidor. Por exemplo, um bloco de números de 5 *bits* reservado para o identificador de servidor diz respeito a um número máximo possível de $2^5$=32 servidores de rede no grupo de servidores. Para o caso em os servidores de rede no grupo de servidores não igualam o número máximo possível de servidores de rede, *i.e*, quando estiverem menos de 32 servidores de rede no grupo de servidores, a fração do número de identificadores de servidor excedendo o número de servidores de rede no grupo de servidores permanece não utilizada. Seguindo o presente exemplo, um grupo de servidores com 6 servidores de rede e 5 *bits* reservados para os identificadores de servidor leva a uma situação onde 6 identificadores de servidor são usados para identificar unicamente os servidores de rede no grupo de servidores enquanto 24 identificadores de servidor não são utilizados. A mesma fração de identificadores de servidor que não é utilizada determina a redução da disponibilidade das identidades temporárias no grupo de servidores. Seguindo o presente exemplo, 6/32 das identidades temporárias podem ser atribuídas e 24/32 são excluídas de serem atribuídas. Apenas no caso especial em que 32 servidores de rede estão no grupo de servidores, pode ser

alcançada a disponibilidade máxima de identidades temporárias.

Resumindo, a disponibilidade máxima pode ser apenas alcançada quando o número de servidores de rede no grupo de servidores iguala o número de identificadores de servidor definido pelo comprimento de *bits* do bloco de números reservado para o identificador de servidor. No entanto, esta limitação não é aceitável para um operador de um sistema de comunicação móvel por razões de capacidade e económicas.

US 6.091.953 divulga um sistema de comunicação sem fios em que uma mensagem de sinalização de uma unidade móvel é encaminhada por um encaminhador de mensagens para um centro móvel de comutação (MSC) que serve a unidade móvel num grupo de servidores. Quando uma unidade móvel se liga ao sistema de comunicação sem fios, o encaminhador de mensagens atribui a unidade móvel a um dos MSCs. O MSC atribuído atribui então uma identidade temporária para a unidade móvel que se identifica como o MSC ativo. A identidade temporária identifica unicamente a unidade móvel. A unidade móvel recebe a identidade temporária atribuída do MSC ativo, armazena a identidade temporária e usa a identidade temporária para se identificar em ligações de sinalização futuras. A identidade temporária está incluída em mensagens enviadas da unidade móvel para o seu MSC ativo. O encaminhador de mensagens, ao ler a identidade do MSC ativo da identidade temporária atribuída à unidade

móvel encaminha mensagens e tráfego para o MSC ativo. O encaminhador de mensagens pode usar uma tabela que mapeia o identificador MSC para um endereço de rede para o encaminhamento. De forma a incorporar a informação sobre o MSC ativo na identidade temporária representada por uma TMSI, todos os números TMSI disponíveis na rede são repartidos em *n* grupos, em que *n* é o número de MSCs no grupo e a cada MSC é atribuído um dos *n* grupos. Além disso, cada TMSI de quatro *bytes* é dividida em duas porções, em que a primeira porção é usada como o identificador MSC.

**Sumário da invenção**

É um objetivo da presente invenção proporcionar um sistema melhorado que fornece uma disponibilidade otimizada de identidades temporárias num grupo de servidores de um sistema de comunicação móvel.

Este objetivo é alcançado pelo sistema tal como descrito na reivindicação 1. Modelos de realização vantajosos são descritos nas reivindicações adicionais.

Num método proposto, que pode ser levado a cabo no sistema, uma mensagem é encaminhada para um primeiro servidor de rede num grupo de servidores de um sistema de comunicação móvel. O sistema de comunicação móvel inclui pelo menos um controlador de uma rede de acesso. O controlador é ligado ao primeiro servidor de rede e a pelo menos um servidor de rede adicional no grupo de servidores.

No grupo de servidores, são definidos pontos de serviço. A definição dos pontos de serviço determina um número de pontos de serviço. De preferência, o número de pontos de serviço está relacionado com o número de servidores de rede no grupo de servidores e o número de pontos de serviço excede o número de servidores de rede que funcionam no grupo de servidores. A definição de pontos de serviço pode ser alcançada determinando um bloco de números reservado para os pontos de serviço. O comprimento de *bits* do bloco de números determina em concordância o número de pontos de serviço. A definição dos pontos de serviço pode também incluir a determinação da posição do bloco de números reservado para os pontos de serviço numa identidade temporária. Os pontos de serviço podem ser de preferência definidos quando o grupo de servidores é configurado, *e.g.* pelo operador do sistema de comunicação móvel via Operação e Manutenção (O&M). A definição pode variar de operador para operador ou pode variar de grupo de servidores para grupo de servidores.

Além disso, um ou mais dos pontos de serviço que estão definidos para o grupo de servidores estão alocados unicamente a cada um dos servidores de rede no grupo de servidores, *i.e.* cada ponto de serviço alocado é alocado numa relação de um para um dos servidores de rede. De preferência, todos os pontos de serviço que estão definidos são alocados aos servidores de rede que funcionam no grupo de servidores. Independentemente do número de pontos de serviço e do número de servidores de rede no grupo de

servidores, existe em qualquer dos casos pelo menos um servidor de rede dos servidores de rede no grupo de servidores que alocou pelo menos dois dos pontos de serviço. Tal como para a definição dos pontos de serviço, a alocação dos pontos de serviço também pode ser alcançada via O&M.

Definição e alocação de pontos de serviço podem ser observadas como passos para uma configuração do grupo de servidores e são pré-requisitos para o procedimento de encaminhamento descrito nos três parágrafos que se seguem. O procedimento de encaminhamento é tipicamente realizado mais frequentemente do que os passos para a configuração.

Uma identidade temporária é atribuída pelo primeiro servidor de rede a um dispositivo móvel, *e.g.* quando o dispositivo móvel é registado para o primeiro servidor de rede ou para uma atualização de localização. A identidade temporária inclui um ponto de serviço selecionado. O ponto de serviço selecionado é selecionado a partir de um ou mais pontos de serviço alocados ao primeiro servidor de rede. Um ou mais pontos de serviço alocados ao primeiro servidor de rede são um subconjunto dos pontos de serviço que estão alocados aos servidores de rede no grupo de servidores. O ponto de serviço selecionado é um ponto de serviço do subconjunto e identifica unicamente o primeiro servidor de rede.

A identidade temporária que é atribuída pelo

primeiro servidor de rede é transmitida para o dispositivo móvel. O dispositivo móvel armazena de preferência a identidade temporária recebida.

Uma mensagem do dispositivo móvel para o primeiro servidor de rede é encaminhada para o primeiro servidor de rede. O encaminhamento é alcançado começando em primeiro lugar pela extração do ponto de serviço selecionado a partir da identidade temporária recebida pelo dispositivo móvel. Em segundo lugar, é aplicado um algoritmo de encaminhamento ao ponto de serviço selecionado. O algoritmo de encaminhamento revela o primeiro servidor de rede a partir de uma análise do ponto de serviço selecionado, *e.g.* usando o ponto de serviço selecionado como entrada no algoritmo de encaminhamento, o algoritmo de encaminhamento revela como saída um endereço do primeiro servidor de rede ao qual o ponto de serviço selecionado está alocado.

O método proposto para encaminhar as mensagens para um servidor de rede num grupo de servidores otimiza a disponibilidade de identidades temporárias, porque todos os pontos de serviço que estão definidos por um bloco de números na identidade temporária podem ser alocados aos servidores de rede no grupo de servidores. Se todos os pontos de serviço que são definidos estiverem alocados, nenhum ponto de serviço é deixado por usar, *i.e.* o bloco de números reservado para os pontos de serviço está completamente disponível para a atribuição de identidades temporárias. Neste caso, a disponibilidade máxima de

identidades temporárias é alcançada e todas as identidades temporárias podem ser atribuídas. Também para o caso, em que nem todos os pontos de serviço que são definidos estão alocados, o método proposto garante que a disponibilidade de identidades temporárias é otimizada. A razão é que o número de pontos de serviço alocados excede o número de servidores de rede que operaram no grupo de servidores e o bloco de números reservado na identidade temporária para os pontos de serviço pode ser usado mais eficientemente comparando com a técnica anterior deixando assim menos identidades temporárias por utilizar. O número de pontos de serviço excedentes, *i.e.* a diferença entre o número dos pontos de serviço que são definidos e o número de servidores de rede no grupo de servidores, pode ser ajustado pelo comprimento de *bits* do bloco de números reservado para os pontos de serviço. Um número ligeiramente mais elevado de pontos de serviço é mais fácil de lidar e de manter enquanto que um número significativamente mais elevado proporciona mais flexibilidade de tal modo que especificidades tal como diferentes desempenhos ou capacidades de servidores de rede individuais no grupo de servidores podem ser endereçados mais adequadamente, *e.g.* os pontos de serviço excedentes podem ser alocados de forma a atribuir identidades temporárias adicionais a servidores de rede que têm mais capacidade para controlar dispositivo móveis do que outros servidores de rede no grupo de servidores. Além disso, o método proposto supera a limitação de o número de servidores de rede determinar diretamente a disponibilidade das identidades temporárias.

Em vez disso, pode ser escolhido qualquer número de servidores de rede menor do que o número de pontos de serviço no grupo de servidores enquanto a disponibilidade máxima das identidades temporárias pode ser alcançada.

Segundo um modelo de realização preferido, o algoritmo de encaminhamento é aplicado pelo controlador da rede de acesso. Esta implementação do método é vantajosa comparada com uma possível alternativa aplicando o algoritmo de encaminhamento pelo próprio dispositivo móvel. Esta alternativa pode não ser a preferida apenas porque dispositivos móveis que se registam no grupo de servidores têm de ser fornecidos com o algoritmo de encaminhamento e podem ter que ser modificados para executar o algoritmo de encaminhamento.

De acordo com um outro modelo de realização preferido, o algoritmo de encaminhamento utiliza uma tabela, que relaciona os pontos de serviço alocados com os servidores de rede no grupo de servidores. O algoritmo de encaminhamento pode procurar na tabela uma entrada para o ponto de serviço selecionado. A entrada detetada revela ao servidor de rede a que está alocado o ponto de serviço selecionado, *i.e. o* primeiro servidor de rede de acordo com a notação presente. A partir do conhecimento do primeiro servidor de rede, o algoritmo de encaminhamento pode recuperar um endereço do primeiro servidor de rede a partir de uma coluna independente da tabela ou uma tabela independente correlacionando os servidores de rede no grupo

de servidores com os endereços dos servidores de rede. Em alternativa, a tabela utilizada pelo algoritmo de encaminhamento inclui os pontos de serviço alocados unicamente relacionados com os endereços dos servidores de rede. Para ambas as alternativas, o algoritmo de encaminhamento envia o endereço do primeiro servidor de rede do ponto de serviço selecionado. A mensagem do dispositivo móvel para o primeiro servidor de rede pode ser encaminhada posteriormente para o referido endereço revelado a partir do algoritmo de encaminhamento.

Segundo um outro modelo de realização preferido, a identidade temporária pode ser incluída na mensagem do dispositivo móvel e o controlador pode extrair o ponto de serviço selecionado da identidade temporária. Este procedimento é vantajoso, porque o dispositivo móvel não tem de processar a identidade temporária recebida do primeiro servidor de rede. Quando envia uma mensagem, o dispositivo móvel pode obter a identidade temporária do seu armazenamento e incluir a identidade temporária na mensagem. O controlador que recebe a identidade temporária pode extrair o ponto de serviço selecionado compreendido na identidade temporária recebida para aplicar o algoritmo de encaminhamento. O procedimento proposto é completamente compatível com o processamento das identidades temporárias pelos dispositivos móveis nos sistemas de comunicação móvel presentes de modo que os dispositivos móveis não têm de ser alterados para implementar o método proposto.

Segundo um outro modelo de realização preferido, o dispositivo móvel pode extrair o ponto de serviço selecionado da identidade temporária e enviar o ponto de serviço selecionado para o controlador para aplicar o algoritmo de encaminhamento. Este procedimento pode necessitar de uma modificação dos dispositivos móveis existentes, mas pode ser favorável de forma a poupar esforço de processamento no controlador para extrair o ponto de serviço selecionado da identidade temporária. Este modelo de realização pode ser especialmente útil em situações em que muitas mensagens de muitos dispositivos móveis têm de ser encaminhadas pelo controlador ao mesmo tempo.

Segundo um outro modelo de realização preferido, o número de pontos de serviço é definido selecionando um comprimento de *bits* de um bloco de números reservado para os pontos de serviço na identidade temporária. O número de pontos de serviço pode ter que ser alterado quando o número de servidores de rede se aproxima do número de pontos de serviço ou quando mais pontos de serviço extra são necessários para endereçar mais adequadamente as heterogeneidades no grupo de servidores. A título de exemplo, se um dos servidores de rede no grupo de servidores é substituído por um novo servidor de rede tendo significativamente mais capacidade do que os outros servidores de rede no grupo de servidores, o operador pode alterar o comprimento de *bits* do bloco de números reservado para os pontos de serviço de forma a criar mais pontos de

serviço em excesso. De acordo com o presente exemplo, o novo servidor de rede pode ter alocado um número significativamente mais elevado de pontos de serviço do que os outros servidores de rede no grupo de servidores. Para uma alteração do número de pontos de serviço, o operador pode selecionar um novo comprimento de *bits* do bloco de números reservado para os pontos de serviço na identidade temporária. Especialmente os passos associados à seleção do ponto de serviço selecionado, a atribuição da identidade temporária com o ponto de serviço selecionado incluído, a extração do ponto de serviço selecionado, o algoritmo de encaminhamento, e opcionalmente a tabela utilizada pelo algoritmo de encaminhamento podem ter que ser modificados para serem capazes de processar um ponto de serviço com comprimento de *bits* alterado.

Segundo um outro modelo de realização preferido, os pontos de serviço são realocados aos servidores de rede no grupo de servidores. O número de pontos de serviço alocados a cada servidor de rede pode ser alterado fornecendo mais flexibilidade ao grupo de servidores, *e.g.* de forma a adaptar-se face às especificidades dos servidores de rede no grupo de servidores ou depois de uma redefinição dos pontos de serviço. Depois de realocação de um ou mais pontos de serviço, o algoritmo de encaminhamento pode ter que ser adaptado para encaminhar uma mensagem compreendendo um de um ou mais pontos de serviço realocados.

Segundo um outro modelo de realização preferido, os pontos de serviço pode ser alocados dependendo de uma carga de pelo menos um dos servidores de rede no grupo de servidores. A título de exemplo, um ou mais pontos de serviço que estão definidos mas ainda não estão alocados, podem ser alocados dependendo da carga. Ou pontos de serviço já alocados podem ser realocados dependendo da carga. Ou pontos de serviço alocados pode ser removidos de pelo menos um dos servidores de rede dependendo da carga. A carga de um servidor de rede pode ser uma utilização de um servidor de rede e pode ser supervisionada num centro O&M do operador de rede. Como uma medida para a carga, pode-se usar o número de identidades temporárias que são atribuídas por um servidor de rede para dispositivos móveis. Se o número de identidades temporárias atribuídas se aproximar da disponibilidade das identidades temporárias do servidor de rede, um ou mais pontos de serviço adicionais podem ser alocados via O&M ao servidor de rede para aumentar a disponibilidade das identidades temporárias do servidor de rede. Depois da alocação, o servidor de rede pode atribuir identidades temporárias, incluindo um de um ou mais pontos de serviço adicionais. Consequentemente, o algoritmo de encaminhamento tem de ser atualizado para encaminhar mensagens, compreendendo um de um ou mais pontos de serviço adicionais para o servidor de rede. A alocação dependendo da carga pode ser alcançada estaticamente ou dinamicamente. Um exemplo para uma alocação estática é utilizar definições pré-definidas, *e.g.* de acordo com padrões de tráfego esperados para certos momentos do dia ou dias da semana tal

como dias de trabalho e fins de semana, de forma a equilibrar o comportamento do assinante e desempenho de rede. A alocação dinâmica pode ser alcançada monitorizando a carga de um ou mais servidores de rede e ajustando o número de pontos de serviço em concordância.

Segundo um outro modelo de realização preferido, os pontos de serviço podem ser alocados dependendo de uma carga de uma ligação entre o controlador da rede de acesso e um dos servidores de rede no grupo de servidores. Isto é especialmente vantajoso se o número de dispositivos móveis controláveis por um servidor de rede específico não estiver limitado pela capacidade do próprio servidor de rede específico, mas pela capacidade da ligação entre o servidor de rede específico e o controlador. Um congestionamento da ligação pode ser evitado adaptando o número de pontos de serviço alocados à capacidade da ligação. Adicionalmente, a ligação pode também transportar tráfego adicional. O número de pontos do servidor alocado ao servidor de rede específico pode ser adaptado de acordo com a carga da ligação associada ao número de dispositivos móveis e à quantidade de tráfego adicional, *i.e.*, são alocados mais pontos de servidor para diminuir o tráfego adicional e são alocados menos para aumentar o tráfego adicional.

Segundo um outro modelo de realização preferido, o primeiro servidor de rede pode selecionar o ponto de serviço selecionado a partir de um ou mais pontos de serviço alocados ao primeiro servidor de rede. O primeiro

servidor de rede pode selecionar o ponto de serviço selecionado aleatoriamente ou dependendo da utilização de um ou mais pontos de serviço alocados ao primeiro servidor de rede. Em alternativa, o controlador pode selecionar o ponto de serviço selecionado introduzindo ainda mais flexibilidade no grupo de servidores. A desvantagem é que devido ao número muito mais elevado de controladores comparado com os servidores de rede, o esforço de instalação e esforço de manutenção é muito superior.

Segundo um outro modelo de realização preferido, a identidade temporária pode ser atribuída com base na informação de localização do dispositivo móvel. Esta informação de localização pode ser a LAI ou RAI do dispositivo móvel para domínio PS e CS, respetivamente. O servidor de rede que atribui a identidade temporária pode analisar a LAI ou RAI e pode selecionar um de um ou mais pontos de serviço que estão alocados ao servidor de rede dependendo do resultado da análise.

Segundo um outro modelo de realização preferido, os pontos de serviço são pontos de serviço do grupo de servidores da rede principal ou pontos de serviço da área de localização. Os pontos de serviço do grupo de servidores da rede principal são pontos de serviço que estão definidos numa base por servidor de rede. Um ponto de serviço do grupo de servidores da rede principal identifica um ponto de serviço dentro de cada grupo de servidores que pode ser usado por qualquer um dos servidores de rede do grupo de

servidores. O mesmo servidor de rede pode fazer uso de mais do que um ponto de serviço do grupo de servidores da rede principal, mas dois servidores de rede diferentes não podem usar ao mesmo tempo o mesmo ponto de serviço do grupo de servidores da rede principal. Os pontos de serviço da área de localização são pontos de serviço que estão definidos numa base por LA/RA. Um ponto de serviço da área de localização identifica um ponto de serviço dentro de cada LA/RA que pode ser usado por qualquer um dos servidores de rede no grupo de servidores. O mesmo servidor de rede pode fazer uso de mais do que um ponto de serviço da área de localização, mas dois servidores de rede diferentes não podem usar o mesmo ponto de serviço da área de localização. Para indicar a LA ou RA do dispositivo móvel ao servidor de rede, a LAI ou RAI, respetivamente podem ser usadas. As identidades temporárias atribuídas numa base por servidor de rede são únicas para cada servidor de rede enquanto que as identidades temporárias atribuídas numa base por LA/RA são únicas para cada LA ou RA.

Segundo um outro modelo de realização preferido, os servidores de rede no grupo de servidores são centros de comutação de serviço móvel (MSCs) ou nós de suporte de serviço de rádio de pacotes geral (SGSNs).

Segundo um outro modelo de realização preferido, a identidade temporária é uma identidade do assinante móvel temporária (TMSI) ou uma identidade do assinante móvel temporário do pacote (P-TMSI). De preferência, um bloco de

números reservado para os pontos de serviço é definido na TMSI ou P-TMSI enquanto se mantém constante o comprimento de *bits* da TMSI ou P-TMSI. De preferência, o domínio do bloco de números também se mantém inalterado garantindo que pelo menos os dispositivos móveis não têm de ser modificados em relação ao domínio do bloco de número.

Segundo um outro modelo de realização preferido, o controlador da rede de acesso é um Controlador da Estação de Base (BSC) ou um Controlador da Rede de Rádio (RNC).

Segundo um outro modelo de realização preferido, o sistema de comunicação móvel é um sistema global para comunicações móveis (GSM) ou um sistema universal de telecomunicações móveis (UMTS).

Correlativamente, a presente invenção também diz respeito a dispositivos para executar o método proposto. Os dispositivos podem ser adaptados a todos os modelos de realização do método tal como anteriormente descrito.

Um servidor de rede existe num grupo de servidores de um sistema de comunicação móvel. O servidor de rede está ligado a um controlador de uma rede de acesso e o servidor de rede alocou pelo menos dois pontos de serviço que identificam unicamente o servidor de rede no grupo de servidores. O servidor de rede inclui um recetor, um emissor, e uma unidade de processamento, em que o recetor está adaptado para receber um pedido para uma

atribuição de uma identidade temporária para um dispositivo móvel. O pedido para uma atribuição de uma identidade temporária pode ter origem numa atualização de localização do dispositivo móvel ou num registo do dispositivo móvel para o servidor de rede. A unidade de processamento está adaptada para atribuir a identidade temporária e para incluir um ponto de serviço selecionado na identidade temporária. O ponto de serviço selecionado é selecionado a partir dos dois ou mais pontos de serviço alocados ao servidor de rede. O emissor está adaptado para enviar a identidade temporária atribuída ao dispositivo móvel.

Um controlador de uma rede de acesso existe num sistema de comunicação móvel. O controlador está ligado a um primeiro servidor de rede e a pelo menos um servidor de rede adicional num grupo de servidores. O controlador inclui um recetor, um emissor, e uma unidade de processamento, em que o recetor está adaptado para receber uma mensagem de um dispositivo móvel para o primeiro servidor de rede. A mensagem inclui um ponto de serviço selecionado, que é unicamente alocado ao primeiro servidor de rede. A unidade de processamento está adaptada para aplicar um algoritmo de encaminhamento ao ponto de serviço selecionado. O algoritmo de encaminhamento revela o primeiro servidor de rede a partir de uma análise do ponto de serviço selecionado utilizando uma tabela. A tabela compreende pontos de serviço alocados unicamente aos servidores de rede no grupo de servidores. Na tabela, pelo menos um dos servidores de rede alocou pelo menos dois

pontos de serviço e um dos pontos de serviço na tabela é o ponto de serviço selecionado identificando o primeiro servidor de rede. O emissor está adaptado para enviar a mensagem para o primeiro servidor de rede.

A presente invenção também diz respeito a programas de computador, sendo cada dos programas de computador carregáveis numa unidade de processamento de um dispositivo correspondente. Os programas de computador incluem porções de códigos de *software* de forma a implementar o método tal como descrito anteriormente quando operado pelo dispositivo correspondente. Os programas de computador podem ser armazenados num meio legível por computador. Um meio legível por computador pode ser uma memória permanente ou regravável dentro de um dispositivo ou localizado externamente. Os programas de computador também podem ser transferidos para os dispositivos por exemplo através de um cabo ou de uma ligação sem fios como uma sequência de sinais.

Um programa de computador é carregado numa unidade de processamento de um servidor de rede num grupo de servidores de um sistema de comunicação móvel. O servidor de rede é ligado a um controlador de uma rede de acesso. O servidor de rede alocou pelo menos dois pontos de serviço que identificam unicamente o servidor de rede no grupo de servidores. O programa de computador inclui código adaptado para processar um pedido para uma atribuição de uma identidade temporária para um dispositivo móvel, para

atribuir a identidade temporária e para incluir um ponto de serviço selecionado na identidade temporária. O ponto de serviço selecionado é selecionado a partir de dois ou mais pontos de serviço alocados ao servidor de rede. O programa de computador inclui ainda código para iniciar uma transmissão da identidade temporária atribuída ao dispositivo móvel.

Um programa de computador é carregável numa unidade de processamento de um controlador de uma rede de acesso de um sistema de comunicação móvel. O controlador é ligado a um primeiro servidor de rede e pelo menos um servidor de rede adicional num grupo de servidores. O programa de computador inclui código adaptado para aplicar um algoritmo de encaminhamento a um ponto de serviço selecionado incluído numa mensagem de um dispositivo móvel para o primeiro servidor de rede. O ponto de serviço selecionado é alocado unicamente ao primeiro servidor de rede e o algoritmo de encaminhamento revela o primeiro servidor de rede a partir de uma análise do ponto de serviço selecionado utilizando uma tabela compreendendo pontos de serviço alocados unicamente aos servidores de rede no grupo de servidores. Na tabela, pelo menos um dos servidores de rede alocou pelo menos um dos dois pontos de serviço e um dos pontos de serviço na tabela é o ponto de serviço selecionado identificando o primeiro servidor de rede. O programa de computador inclui código adaptado para iniciar um envio da mensagem para o primeiro servidor de rede.

Em seguida, modelos de realização detalhados da presente invenção devem ser descritos de forma a proporcionar ao especialista na técnica uma compreensão extensa e completa. No entanto, estes modelos de realização são ilustrativos e não pretendem ser limitativos, uma vez que o âmbito da invenção está definido apenas pelas reivindicações em anexo.

**Breve descrição dos desenhos**

Fig. 1a mostra um diagrama de fluxo de um primeiro modelo de realização do método proposto;

Fig. 1b mostra processos e mensagens por dispositivos adaptados para realizar o primeiro modelo de realização do método proposto;

Fig. 2a mostra uma estrutura de uma identidade temporária segundo a técnica anterior;

Fig. 2b mostra uma estrutura de uma identidade temporária com um bloco de números para identificadores de servidor para usar num grupo de servidores segundo a técnica anterior;

Fig. 2c mostra uma estrutura de uma identidade temporária com um bloco de números para pontos de serviço para usar num grupo de servidores de acordo com a presente invenção;

Fig. 3a mostra uma tabela para ilustrar a disponibilidade de identidades temporárias num grupo de servidores segundo a técnica anterior em que as identidades temporárias são atribuídas numa base por servidor de rede;

Fig. 3b mostra uma tabela para ilustrar a disponibilidade de identidades temporárias num grupo de servidores de acordo com a presente invenção em que as identidades temporárias estão atribuídas numa base por servidor de rede;

Fig. 4a mostra uma tabela para ilustrar a disponibilidade de identidades temporárias num grupo de servidores segundo a técnica anterior em que as identidades temporárias estão atribuídas numa base por LA/RA;

Fig. 4b mostra uma tabela para ilustrar a disponibilidade de identidades temporárias num grupo de servidores de acordo com a presente invenção em que as identidades temporárias estão atribuídas numa base por LA/RA;

Fig. 5 mostra um fluxo de tabelas indicando uma alocação de pontos de serviço para servidores de rede no grupo de servidores para diferente estados do grupo de servidores;

Fig. 6 mostra um primeiro exemplo para um sistema de comunicação móvel compreendendo servidores de rede de um grupo de servidores, controladores de uma rede de acesso, um dispositivo móvel, e ligações para trocar mensagens entre os dispositivos individuais;

Fig. 7a mostra um segundo exemplo de um sistema de comunicação móvel adaptado para atribuir identidades temporárias numa base por servidor de rede de acordo com a presente invenção;

Fig. 7b mostra um terceiro exemplo de um sistema de comunicação móvel adaptado para atribuir identidades

temporárias numa base por LA/RA de acordo com a presente invenção.

**Descrição Detalhada da invenção**

Fig. 1a mostra um diagrama de fluxo de um primeiro modelo de realização do método proposto e Fig. 1b mostra um exemplo de mensagens e processos executados por dispositivos para realizar o método proposto de acordo com o diagrama de fluxo na Fig. 1a. Dependendo da implementação ou caso, poderá ser vantajoso integrar processos ou mensagens adicionais tal como uma confirmação de um processo ou mensagem antes do próximo processo ou mensagem, respetivamente, são executados de forma a garantir que o processo ou mensagem anterior, respetivamente, foram realizados corretamente ou apenas para reconhecer a transmissão correta de uma mensagem.

O método proposto começa com uma configuração do grupo de servidores CNSP em que os pontos de serviço são definidos S100 e alocados S110. De acordo com o presente exemplo, o grupo de servidores CNSP inclui um primeiro servidor de rede MSC1 e um servidor de rede adicional MSC2. Ambos os servidores de rede MSC1;MSC2 neste exemplo são do mesmo tipo sendo o tipo ou MSC ou SGSN. Em primeiro lugar, são definidos os pontos de serviço no grupo de servidores CNSP S100: Um número de pontos de serviço pode ser definido por um bloco de números reservado para os pontos de serviço numa identidade temporária. Também, a posição do bloco de

números dentro da identidade temporária pode ser definida. Os pontos de serviço são de preferência definidos S100 pelo operador do sistema de comunicação móvel que poderá considerar o atual ou futuro número de servidores de rede no grupo para a definição do número de pontos de serviço. Um requisito do método proposto, é que os pontos de serviço sejam definidos S100 de modo a que o número de pontos de serviço exceda o número de servidores de rede MSC1;MSC2 que operam no grupo de servidores CNSP. Adicionalmente, o operador também pode ter em conta a atual ou futura capacidade ou utilização de cada um dos servidores de rede MSC1;MSC2. Com base nestas considerações, os pontos de serviço podem ser definidos S100 de modo a que o número de pontos de serviço exceda o número de servidores de rede MSC1;MSC2 ligeiramente ou significativamente, *e.g.* de forma a alcançar um processamento mais fácil ou alocação mais flexível dos pontos de serviço nos processos seguintes, respetivamente. Em alternativa, o bloco de números na identidade temporária pode ser normalizado de modo a que o comprimento de *bits* total e a posição sejam fixos. Neste caso, os pontos de serviço não podem ser definidos S100 pelo operador.

Os pontos de serviço que são definidos S100 podem ser alocados S110 aos servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP. De preferência, todos os pontos de serviço que estão definidos S100 estão alocados S110 para alcançar a disponibilidade máxima de identidades temporárias. No entanto, o grupo de servidores CNSP também

pode ser configurado de modo a que nem todos os pontos de serviço definidos S100 são alocados S110 à custa de uma reduzida disponibilidade das identidades temporárias. Os pontos de serviço não alocados podem ser alocados S110 numa situação quando um dispositivo tal como um servidor de rede ou ligação falha e um dispositivo de reserva tem de ser ativado para substituir ou ignorar o dispositivo que falhou. A alocação de pontos de serviço não alocados ao dispositivo de reserva pode ser executada mais rapidamente ou mais facilmente do que realocar pontos de serviço que estão alocados S110 a servidores de rede adicionais ao servidor de rede de reserva. Em qualquer dos casos, pelo menos um dos servidores de rede alocou pelo menos dois pontos de serviço. Dependendo no número de pontos de serviço extra, muitos pontos de serviço podem ser alocados a muitos servidores de rede. A título de exemplo, um grupo de servidores tendo 3 servidores de rede, tem 64 pontos de serviço segundo um bloco de números reservados para os pontos do servidor com um comprimento de 6 *bits*. Uma possível distribuição dos 64 pontos de serviço para os três servidores de rede pode ser 15 pontos de serviço alocados ao primeiro servidor de rede, 15 pontos de serviço alocados ao segundo servidor de rede e 34 pontos de serviço ao terceiro servidor de rede. Em geral, os pontos de serviço podem ou não ser alocados S110 de forma homogénea, estaticamente ou dinamicamente aos servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP. No entanto, flexibilidade e desempenho máximos são alcançados para uma alocação dinâmica tendo em conta desempenhos e

carregamentos individuais de servidores de rede MSC1;MSC2 e ligações do grupo de servidores CNSP. Quando os pontos de serviço são alocados S110, uma função de seleção pode ser fornecida aos servidores de rede MSC1;MSC2. A função de seleção pode ser usada pelo servidor de rede individual para selecionar um ponto de serviço dos pontos de serviço que estão alocados S110 ao servidor de rede individual. A função de seleção pode considerar informação suplementar tal como o número de identidades temporárias já atribuídas para cada ponto de serviço que está alocado S110 ao servidor de rede. A função de seleção pode ser atualizada via O&M pelo operador de rede depois de uma realocação e pode ser transmitida para os servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP. Adicionalmente, um algoritmo de encaminhamento é fornecido aos controladores tal como BSCs ou RNCs da rede de acesso AN. Quando aplicado S190 a um dos pontos de serviço alocados, o algoritmo de encaminhamento envia o servidor de rede dito ponto de serviço que é unicamente alocado S110. De preferência, o algoritmo de encaminhamento utiliza uma tabela que revela a relação entre os pontos de serviço que são alocados S110 e os servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP, *e.g.* correlacionando os pontos de serviço alocados com os endereços dos servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP. Depois de uma realocação de pontos de serviço, a tabela é preferencialmente atualizada em concordância.

Um dispositivo móvel MS que regista S120 para o

sistema de comunicação móvel dentro da cobertura da rede de acesso AN do grupo de servidores CNSP, une-se primeiro a um controlador BSC2 da rede de acesso AN. O controlador BSC2 pode ser um BSC ou RNC para um sistema GSM ou UMTS, respetivamente, e pode executar uma seleção S130 de um dos servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP. O controlador BSC2 pode usar uma lista que inclui os servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP. Para a seleção S130 de um dos servidores de rede MSC1;MSC2, o controlador BSC2 pode ter em conta a informação de localização do dispositivo móvel MS do controlador BSC2 ou de um ou mais dos servidores de rede MSC1;MSC2 ou pode considerar informação da capacidade ou da utilização, *e.g.* indicando a capacidade ou carga de uma ligação ou pelo menos um dos servidores de rede MSC1;MSC2. Segundo a Fig. 1, o controlador BSC2 executa a seleção S130 do primeiro servidor de rede MSC1. A seleção S130 pode incluir uma transmissão de uma mensagem S135 para o servidor de rede selecionado informando o primeiro servidor de rede MSC1 sobre a seleção S130. O passo onde o dispositivo móvel MS regista S120 pode ser substituído por uma mensagem que indica uma alteração da área de localização do dispositivo móvel MS para o primeiro servidor de rede MSC1 (atualização de localização não mostrada na Fig. 1). A seleção S130 de um dos servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP pode ser ignorada no caso de uma atualização de localização. Todas as mensagens e processos seguintes para uma atualização de localização podem ser processados de acordo com a descrição da Fig. 1 que se segue.

Um de um ou mais pontos de serviço alocados ao primeiro servidor de rede MSC1 é selecionado S140, *e.g.* pelo primeiro servidor de rede MSC1. O ponto de serviço selecionado pode ser selecionado S140 com base na disponibilidade de identidades temporárias. Uma identidade temporária para o dispositivo móvel é atribuída S150 pelo primeiro servidor de rede MSC1 e o ponto de serviço selecionado é incluído na identidade temporária. A identidade temporária é transmitida S160 a partir do primeiro servidor de rede MSC1 para o dispositivo móvel MS, onde a identidade temporária recebida pode ser armazenada.

A identidade temporária pode ser usada para encaminhar uma mensagem S170 do dispositivo móvel MS para o primeiro servidor de rede MSC1. O dispositivo móvel MS pode obter a identidade temporária armazenada e incluir a identidade temporária numa mensagem S170 para ser enviada primeiro para o controlador BSC2 onde está ligado o dispositivo móvel MS. A identidade temporária pode ser detetada pelo controlador BSC2 e o ponto de serviço selecionado pode ser extraído S180 pelo controlador BSC2 da identidade temporária. Em alternativa, o dispositivo móvel MS pode extrair o ponto de serviço selecionado da identidade temporária e enviar o ponto de serviço selecionado para o controlador BSC2 para encaminhamento adicional da mensagem S170. No caso alternativo, o controlador não tem de extrair o ponto de serviço selecionado da identidade temporária (o caso alternativo não é mostrado na Fig.1). Para identificar o primeiro

servidor de rede MSC1 associado ao ponto de serviço selecionado, o algoritmo de encaminhamento pode ser aplicado S190 pelo controlador BSC2 ao ponto de serviço selecionado, *e.g.* pode pesquisar numa tabela revelando a correlação dos pontos de serviço alocados com os servidores de rede no grupo de servidores uma entrada para o ponto de serviço selecionado. A entrada pode revelar um endereço do primeiro servidor de rede MSC1. A partir do conhecimento do endereço do primeiro servidor de rede MSC1, a mensagem S170 ou uma ou mais mensagens adicionais podem ser encaminhadas S200 para o primeiro servidor de rede MSC1.

Para uma ou mais mensagens adicionais do dispositivo móvel MS para o primeiro servidor de rede MSC1, o dispositivo móvel MS poderá incluir a identidade temporária ou o ponto de serviço selecionado em todas as mensagens adicionais. Uma ou mais mensagens adicionais podem consequentemente ser encaminhadas S200 para o primeiro servidor de rede MSC1 de acordo com o método proposto tal como descrito anteriormente. Em alternativa, o primeiro servidor de rede MSC1 ou o controlador BSC2 poderão atribuir um identificador temporário que poderá ser usado para encaminhar as mensagens adicionais do dispositivo móvel MS dentro da duração de uma ligação, *e.g.* para uma chamada de voz ou sessão de dados. Ao atribuir um identificador temporário, um canal lógico pode ser aberto que concatena as mensagens seguintes como é normalmente aplicado por exemplo num diálogo. Tipicamente um identificador temporário é um bloco de números de menos

dígitos do que a identidade temporária poupando assim custos de transmissão e esforço de processamento. Quando a ligação é libertada, o identificador temporário é invalidado e o dispositivo móvel MS pode usar a identidade temporária para mensagens posteriores para o primeiro servidor de rede MSC1.

Fig. 2a mostra a estrutura da identidade temporária quando o grupo de servidores CNSP não tem suporte. A identidade temporária é um bloco de números de um certo comprimento de *bits* BL. Atualmente, a TMSI e P-TMSI são especificados como tendo um comprimento de *bits* BL de 32 *bits*. A estrutura contém o bloco de números D tendo um comprimento de *bits* d de 2 *bits* reservados para o domínio e o bloco de números TN para o número TMSI tendo um comprimento de *bits* tn de 30 *bit*.

Fig. 2b mostra uma estrutura da identidade temporária para usar num grupo de servidores CNSP de acordo com a técnica anterior. Esta identidade temporária pode ser composta por um bloco de números D reservado para o domínio, um bloco de números SID reservado para o identificador de servidor, e um bloco de números TN reservado para o número TMSI.

Fig. 2c mostra uma estrutura da identidade temporária preferida para usar num grupo de servidores CNSP de acordo com a presente invenção. A identidade temporária pode ser composta por um bloco de números D reservado para

o domínio, um bloco de números SP reservado para o ponto de serviço, e um bloco de números TN reservado para o número TMSI. O comprimento de *bits n* do bloco de números SP reservado para pontos de serviço ou o comprimento de *bits* x do bloco de números TN reservado para números TMSI pode ser normalizado ou pode ser definido pelo operador do respetivo grupo de servidores. O correspondente aplica a posição relativa do bloco de números D;SP;TN dentro da identidade temporária. Por razões de compatibilidade, o comprimento de *bits* BL da identidade temporária para o grupo de servidores CNSP de acordo com a presente invenção iguala preferencialmente o comprimento de *bits* BL da identidade temporária tal como mostrado na Fig. 2a. O correspondente aplica ao comprimento de *bits* d e à posição do bloco de números D para o domínio. Note-se que apenas para as comparações que se seguem sobre a disponibilidade de identidades temporárias para o grupo de servidores CNSP de acordo com a técnica anterior e para a presente invenção, o comprimento de *bits* n do bloco de números SID reservado para o identificador do servidor e o comprimento de *bits n* do bloco de números S P reservado para o ponto de serviço foram escolhidos de forma idêntica. O correspondente aplica-se ao comprimento de *bits* x para o bloco de números TN reservado para o número TMSI na Fig. 2b e Fig. 2c. Além disso, o método proposto pode ser aplicado a identidades temporárias compreendendo um bloco de números para geração TMSI. No entanto, um bloco de números para geração TMSI não é considerado nas descrições seguintes.

Na Fig 3a e 3b, as disponibilidades de identidades temporárias para um grupo de servidores CNSP segundo a técnica anterior e de acordo com o presente invenção, respetivamente, são avaliadas para uma atribuição numa base por servidor de rede. Por comparação, as identidades temporárias são estruturadas de acordo com as Fig. 2b e 2c, respetivamente, tal como explicado anteriormente. Apenas o bloco de números SID, o bloco de números SP, e o bloco de números TN foram considerados na avaliação que se segue. O bloco de números D não foi considerado uma vez que este bloco é reservado para a indicação do domínio.

A tabela na Fig. 3a mostra na sua primeira coluna os identificadores de servidor (SID) que estão disponíveis para um bloco de números SID de um comprimento de *bits* n de n *bits*. O número de pontos de serviço que podem ser definidos S100 por um tal bloco de números SID reservado para identificadores de servidor de acordo com a Fig. 2b é $2^n$. No presente exemplo, o grupo de servidores CNSP tem três servidores de rede, que são denominados por MSC1, MSC2, e MSC3 na segunda coluna da tabela. Apenas três dos identificadores do servidor podem ser alocados aos servidores de rede no grupo de servidores CNSP. O número de identificadores de servidor não alocado ascende à diferença entre o número de identificadores de servidor (2n) de acordo com o comprimento de *bits n* do bloco de números SID reservado para identificadores de servidor e o número de servidores de rede (NNS) no grupo de servidores, *i.e.* $2^n$-

$N_{NS}$ para o número de identificadores de servidor não alocado. Na terceira coluna, é mostrado o número máximo de números TMSI ($C_{SID}$) que podem ser atribuídos a cada identificador de servidor que é alocado no grupo de servidores CNSP. De acordo com o comprimento de x *bits* de x=BL-n-d *bits*, o número máximo de números TMSI ascende aos $2^X$ para cada identificador de servidor alocado. Devido ao facto, de $2^n-N_{NS}$ identificadores de serviço não estarem alocados, os números TMSI correspondentes são excluídos de serem usados para a atribuição de identidades temporárias. Estes números TMSI excluídos são indicados por "-" na tabela. A seguinte fórmula (1 a-b) calcula a disponibilidade ($N_A$) de identidades temporárias de um grupo de servidores CNSP de acordo com a técnica anterior para uma atribuição numa base por servidor de rede sem considerar o bloco de números D.

$$N_A = \sum_{SID=0}^{SID=N_{NS}-1} C_{SID} \qquad (1a)$$

$$= N_{NS} * 2^X \qquad (1b)$$

Basicamente, a fórmula (1 a) calcula a soma do número máximo de números TMSI ($C_{SP}$) para identificadores de servidor alocado aos servidores de rede no grupo de servidores CNSP. Para o presente exemplo de três servidores de rede, o resultado de 1 b) é $3*2^X$. Obviamente, os $2^n-N_{NS}$ identificadores de servidor, que não estão alocados, não

contribuem para o somatório. Apenas para o caso em que o número de servidores de rede iguala o número de identificador de servidores alocados, a disponibilidade máxima de identidades temporárias num grupo de servidores CNSP pode ser alcançada, *i.e.* para $N_{NS} = 2^n$. No entanto, o número de servidores de rede num grupo de servidores CNSP é de preferência escolhido de acordo com o número de assinantes que se espera serem cobertos pelo grupo de servidores CNSP. Na maior parte dos casos, o número de servidores de rede é menor que $2^n$, à custa de uma redução da disponibilidade de identidades temporárias. Em alternativa, frequentemente não se recomenda igualar o número de servidores de rede com o número de pontos de serviço para conseguir uma disponibilidade máxima de identidades temporárias devido a razões económicas. Resumindo, a determinação da disponibilidade de identidades temporárias pelo número de servidores de rede não é aceitável em muitas situações.

Fig. 3b mostra uma tabela para uma situação correspondente tal como na Fig. 3a, modificada para um grupo de servidores CNSP de acordo com a presente invenção. Obviamente, os identificadores de servidor (SID) são substituídos pelos pontos de serviço (SP) na Fig. 3b. Na primeira coluna, são mostrados os $2^n$ pontos de serviço que estão definidos S100 pelo bloco de números SP de comprimento de *bits n*. Todos os $2^n$ pontos de serviço são alocados S110 aos três servidores de rede MSC1, MSC2, e MSC3 no grupo de servidores CNSP. Os servidores de rede

podem ter alocados múltiplos pontos de serviço de modo a que nenhum ponto de serviço é deixado por usar tal como mostrado na coluna dois. A terceira coluna mostra o número máximo de números TMSI que podem ser atribuídos a cada ponto de serviço alocado ($C_{SP}$). De acordo com o presente exemplo de um comprimento de x *bits* do bloco de números reservado para o número TMSI, os números TMSI disponíveis por ponto de serviço ($C_{SP}$) ascendem a ser $2^X$ para cada ponto de serviço como no exemplo anterior na Fig. 3a. Contrastando com a tabela na Fig. 3a, a terceira coluna está completa na Fig. 3b, porque todos os pontos de serviço estão alocados S110. A seguinte fórmula (2a-b) proporciona a disponibilidade ($N_A$) de identidades temporárias que podem ser atribuídas a um grupo de servidores CNSP numa base por servidor de rede de acordo com a presente invenção sem considerar o bloco de números D.

$$N_A = \sum_{SP=0}^{SP=2^n-1} C_{SP} \qquad (2a)$$

$$= 2^n * 2^X \qquad (2b)$$

Para uma identidade temporária tal como definido na Fig. 2c, a fórmula calcula essencialmente o somatório dos números TMSI por ponto de serviço ($C_{SP}$) na coluna três para todos os pontos de serviço dados na coluna um. Devido ao facto de que todos os pontos de serviço estão alocados a qualquer número de servidores de rede no grupo de

servidores CNSP, é alcançada a disponibilidade máxima de identidades temporárias independentemente do número de servidores nos servidores CNSP. Em contraste com a técnica anterior, o número de servidores nos servidores CNSP pode ser escolhido livremente, *e.g.* o número de servidores de rede pode igualar o número de assinantes esperados para o grupo de servidores CNSP. Adicionalmente, a disponibilidade máxima de identidades temporárias pode sempre ser alcançada se todos os pontos de serviço que estão definidos S100 por um bloco de números na identidade temporária forem alocados S110 aos servidores nos servidores CNSP. De acordo com a presente invenção, o número de servidores de rede não limita a disponibilidade das identidades temporárias.

A tabela na Fig. 4a reflete uma situação correspondente à tabela dada na Fig. 3a com a diferença que identidades temporárias são agora atribuídas numa base por LA/RA em vez de numa base de servidor de rede. No presente exemplo existem três servidores de rede MSC1, MSC2, e MSC3 e duas áreas de localização por servidor de rede, *i.e.* LA1 e LA2. As áreas de localização são indicadas por $LA_{ij}$ sendo i=1,2,3 o número para o servidor de rede e sendo j=1,2 o número para a LA (diferente indexação pode significar a mesma área de localização). O número de LAs e a $LA_{ij}$ dada para cada um dos identificadores de servidor que estão alocados aos servidores de rede são dados na coluna quatro da tabela. A disponibilidade ($N_A$) de identidades temporárias para um grupo de servidores CNSP de acordo com a técnica anterior para uma atribuição numa base por LA/RA

pode ser calculada de acordo com a seguinte fórmula (3a-b) sem considerar o bloco de números D.

$$N_A = \sum_{SID=0}^{SID=N_{NS}-1} C_{SID} * L_{SID} \quad (3a)$$

$$N_{A'} = N_{NS} * 2^X * 2 \quad (3b)$$

(3a) calcula a disponibilidade ($N_A$) para um número de servidores de rede arbitrário e um número de áreas de localização arbitrário por identificador de servidor alocado, (3b) calcula a disponibilidade ($N_{A'}$) para 2 áreas de localização por identificador de servidor alocado. Para o presente exemplo de três servidores de rede e duas áreas de localização, a disponibilidade ascende a $3x2^Xx2$. A disponibilidade de identidades temporárias é aumentada para uma atribuição numa base por LA/RA comparada com a atribuição numa base por servidor de rede apenas devido ao número tipicamente mais elevado de áreas de localização. Isto pode ser facilmente observado ao comparar a Fig. 4a com a Fig. 3a e a fórmula (3a-b) com a (1 a-b). No entanto, também para a atribuição numa base por LA/RA identidades temporárias são deixadas por usar no caso em que o número de servidores de rede ($N_{NS}$) não é igual ao número de identificadores de servidor de $2^n$.

Fig. 4b mostra uma tabela para uma situação correspondente como na Fig. 4a modificada para um grupo de servidores CNSP de acordo com a presente invenção.

Obviamente, os identificadores de servidor (SID) são substituídos pelos pontos de serviço (SP) na Fig. 3b. Todos os $2^n$ pontos de serviço definidos da coluna um são alocados S110 aos três servidores de rede MSC1, MSC2, e MSC3 na coluna dois. Na coluna três e quatro o número de números TMSI que pode ser atribuído a cada ponto de serviço alocado e o número correspondente de LAs com as $LA_{ij}$, respetivamente, são dados de acordo com o presente exemplo. A fórmula seguinte (4a-b) pode ser usada para calcular a disponibilidade de identidades temporárias em concordância sem considerar o bloco de números D.

$$N_A = \sum_{SP=0}^{SP=2^n-1} C_{SP} * L_{SP} \quad (4a)$$

$$N_{A'} = 2^n * 2^x * 2 \quad (4b)$$

Novamente, a disponibilidade de identidades temporárias não está limitada pelo número de servidores nos servidores CNSP e a disponibilidade máxima é alcançada quando todos os pontos de serviço estão alocados S110. Como pode ser facilmente observado a partir de uma comparação da fórmula (4a-b) com a fórmula (2a-b), a atribuição numa base por LA/RA aumenta a disponibilidade comparada com a atribuição numa base por servidor de rede devido ao número tipicamente elevado de LA/RAs.

A Fig. 5 mostra um fluxo de tabelas para ilustrar modificações num grupo de servidores CNSP que podem ser

executadas de acordo com a presente invenção. Na primeira coluna, os pontos de serviço de acordo com um bloco de números de 3 *bits* são dados traduzindo para um número total de $2^3$ = 8 pontos de serviço. A primeira tabela representa um primeiro estado T1 do grupo de servidores CNSP compreendendo dois servidores de rede MSC1 e MSC2. Todos os 8 pontos de serviço estão alocados S110 aos dois servidores de rede MSC1 e MSC2 dando uma disponibilidade máxima de identidades temporárias como também indicado pelo número de números TMSI na coluna três completa. A segunda tabela reflete um segundo estado T2 diferente do primeiro estado T1. Um novo servidor de rede MSC3 é introduzido no grupo de servidores CNSP através da remoção do ponto de serviço 7 de MSC2 e alocando o ponto de serviço 7 removido a MSC3. A terceira tabela reflete um terceiro estado T3 do grupo de servidores CNSP diferente do primeiro e do segundo estado T1;T2. Os pontos de serviço 5 e 6 são removidos de MSC2 e MSC1, respetivamente, e são alocados S110 a MSC3. Em todos os estados T1;T2;T3 representados, a disponibilidade máxima de identidades temporárias é alcançada independentemente do número de servidores nos servidores CNSP. Dependendo da implementação ou do caso, a alocação dos pontos de serviço pode ser de preferência executada o ponto de serviço por ponto de serviço de forma a evitar congestionamento de ligações na rede principal tal como será explicado em detalhe mais adiante.

Também é possível diminuir o número de pontos de serviço alocados S110 a um servidor de rede, *e.g.* de forma

a reduzir a sua carga. No terceiro estado T3, MSC3 alocou S110 os pontos de serviço 5, 6, e 7. Numa situação, quando MSC3 revela erros ou precisa de ser atualizado, a carga de MSC3 pode ser reduzida reduzindo a disponibilidade de identidades temporárias para MSC3. A redução da disponibilidade pode ser alcançada através de uma redução dos pontos de serviço alocados a MSC3. Quando se muda do estado T3 para o estado T2 de acordo com o presente exemplo, pontos de serviço 5 e 6 são removidos de MSC3 reduzindo assim a carga de MSC3 em 67%. A disponibilidade máxima de identidades temporárias é mantida do grupo de servidores CNSP, quando os pontos de serviço 5 e 6 removidos estão alocados S110 aos servidores de rede adicionais no grupo de servidores, *i.e.* para MSC2 e MSC1 de acordo com o presente exemplo. Desligar um servidor de rede do grupo de servidores CNSP pode conseguir-se removendo todos os pontos de serviço de um servidor de rede, *e.g.* para conseguir desligar MSC3 começa-se a partir do terceiro estado T3 para o primeiro estado T1 ou a partir do segundo estado T2 para o primeiro estado T1.

A Fig. 5 revela modificações de um grupo de servidores CNSP para uma atribuição de identidades temporárias numa base por servidor de rede. No entanto, é óbvio partindo das explicações anteriores dadas especialmente em relação às Fig. 3 e 4 para expandir as tabelas e as explicações correspondentes da Fig. 5 para uma atribuição numa base por LA/RA.

De preferência, pontos de serviço são gradualmente alocados S110 a um servidor de rede, *e.g.* ponto de serviço por ponto de serviço de forma a evitar picos na carga sinalizadora dentro da rede principal. Por exemplo se um novo servidor de rede é adicionado a um grupo de servidores CNSP e um ou mais pontos de serviço são alocados, o novo servidor de rede carece de dados de assinante. Quando os dispositivos móveis se registam para o servidor de rede introduzido recentemente, o servidor de rede pede dados do assinante relacionados com o dispositivo móvel MS do HLR. Alocando apenas um ou alguns pontos de serviço quando se adiciona o servidor de rede ao grupo de servidores CNSP, a fração de dispositivos móveis dentro do grupo de servidores CNSP que são servidos pelo servidor de rede recentemente introduzido aumenta lentamente evitando deste modo o congestionamento da sinalização de rede principal entre o recentemente introduzido servidor de rede e o HLR. Em geral, tal congestionamento pode ser evitado alocando um número limitado de pontos de serviço por período de tempo.

A Fig. 6 mostra um exemplo para um sistema de comunicação de acordo com a presente invenção. São representados um grupo de servidores CNSP compreendendo dois servidores de rede MSC1;MSC2, uma rede de acesso AN compreendendo três controladores BSC1;BSC2;BSC3 e um dispositivo móvel MS. Uma propriedade caraterística do grupo de servidores CNSP são as ligações C11;C12;C13;C21;C22;C23 entre os servidores de rede

MSC1;MSC2 e os controladores BSC1;BSC2;BSC3. Por definição do grupo de servidores CNSP, cada um dos controladores BSC1, BSC2, BSC3 está ligado a cada um dos servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP permitindo assim a cada dispositivo móvel ser servido por qualquer um dos servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP. De acordo com a Fig. 6, o dispositivo móvel MS está ligado através de ligação sem fios Cmobile ao controlador BSC2 da rede de acesso AN. Quando o dispositivo móvel MS regista S120 para o grupo de servidores CNSP, o controlador BSC2 realiza uma seleção S130 de um dos servidores de rede MSC1;MSC2 no grupo de servidores CNSP para controlar o dispositivo móvel MS. O servidor de rede selecionado, *i.e.* por exemplo o primeiro servidor de rede MSC1, procede de tal modo que um ponto de serviço de um ou mais pontos de serviço alocados S110 ao primeiro servidor de rede MSC1 é selecionado S140, uma identidade temporária para o dispositivo móvel MS é atribuída S150, e o ponto de serviço selecionado está incluído na identidade temporária atribuída que é posteriormente transmitida S160 através da ligação C12 e da ligação Cmobile para o dispositivo móvel MS. Por exemplo, durante uma configuração de chamada o dispositivo móvel MS envia uma mensagem S170 para o primeiro servidor de rede MSC1 ao controlador BSC2 através da ligação Cmobile. A mensagem S170 inclui a identidade temporária atribuída ao dispositivo móvel MS pelo primeiro servidor de rede MSC1. O controlador BSC2 deteta a identidade temporária e o ponto de serviço selecionado compreendido na identidade temporária é extraído S180 pelo

controlador BSC2. Em alternativa, o dispositivo móvel pode extrair o ponto de serviço selecionado da identidade temporária e pode enviar o ponto de serviço selecionado para o controlador BSC2 através da ligação Cmobile. Para identificar o primeiro servidor de rede MSC1 associado ao ponto de serviço selecionado, um algoritmo de encaminhamento é aplicado S190 pelo controlador BSC2 ao ponto de serviço selecionado. O ponto de serviço selecionado é analisado, *e.g.* é pesquisado numa tabela acessível pelo controlador BSC2 para encontrar uma entrada para o ponto de serviço selecionado. A entrada detetada revela um endereço do primeiro servidor de rede MSC1. A partir do conhecimento do endereço do primeiro servidor de rede MSC1, a mensagem S170 e opcionalmente uma ou mais mensagens adicionais podem ser encaminhadas S200 pelo controlador BSC2 para o primeiro servidor de rede MSC1 através da ligação C12. Se o primeiro servidor de rede MSC1 não estiver acessível *e.g.* devido a uma perturbação do primeiro servidor de rede MSC1 ou da ligação C12 entre o controlador BSC2 e o primeiro servidor de rede MSC1, o controlador BSC2 pode selecionar um servidor de rede adicional MSC2 no grupo de servidores CNSP para controlar o dispositivo móvel MS, *e.g.* através da ligação Cmobile e ligação C22.

As Fig. 7a e 7b mostram dois exemplos adicionais para um sistema de comunicação móvel adaptado para executar o método de acordo com a presente invenção numa base por servidor de rede e numa por base LA/RA, respetivamente. O

sistema de comunicação móvel inclui uma rede principal CN compreendendo um primeiro grupo de servidores CNSP e um segundo grupo de servidores CNSP2. O primeiro grupo de servidores CNSP inclui dois servidores de rede MSC1;MSC2, *e.g.* MSCs, e o segundo grupo de servidores CNSP2 inclui dois servidores de rede MSC3;MSC4, *e.g.* SGSNs. Adicionalmente, a Fig. 7b representa também uma primeira localização/área de encaminhamento LARA1 do primeiro grupo de servidores CNSP e uma segunda localização/área de encaminhamento LARA2 do segundo grupo de servidores CNSP2. Os pontos de serviço do grupo de servidores da rede principal para uma atribuição de identidades temporárias numa base por servidor de rede e pontos de serviço da área de localização para uma atribuição de identidades temporárias numa base por LA/RA são representados nas Fig. 7a e 7b, respetivamente. Dois dispositivos móveis MS;MS2 controlados pelo primeiro servidor de rede MSC1 no primeiro grupo de servidores CNSP são mostrados em ambas as figuras.

Na Fig. 7a, ambos os dispositivos móveis MS;MS2 são controlados pelo mesmo servidor de rede MSC1, mas os dispositivos móveis MS;MS2 são atribuídos a diferentes pontos de serviço do grupo de servidores da rede principal. Isto significa que ambos os dispositivos móveis MS;MS2 podem ter o mesmo domínio e os mesmos valores do número TMSI na identidade temporária, apesar da identidade temporária TIa do primeiro dispositivo móvel MS ser diferente da identidade temporária TI2a do segundo

dispositivo móvel MS2 devido aos diferentes pontos de serviço do grupo de servidores da rede principal.

Na Fig. 7b, ambos os dispositivos móveis MS;MS2 são controlados pelo mesmo servidor de rede MSC1, mas os dispositivos móveis MS;MS2 são atribuídos a pontos de serviço da área de localização diferentes. Isto significa que ambos os dispositivos móveis MS;MS2 podem ter o mesmo domínio e os mesmos valores do número TMSI na identidade temporária, apesar da identidade temporária TIb do primeiro dispositivo móvel MS ser diferente da identidade temporária TIb do segundo dispositivo móvel MS2 devido aos pontos de serviço da área de localização diferentes.

Os modelos de realização anteriormente apresentados conseguem de modo admirável alcançar os objetivos da invenção. No entanto, será tido em conta que os especialistas na técnica podem realizar alterações sem sair do âmbito da invenção que é limitado apenas pelas reivindicações.

Lisboa, 7 de Julho de 2015

# REIVINDICAÇÕES

1. Um sistema para encaminhar uma mensagem (S170) para um primeiro servidor de rede (MSC1) num grupo de servidores (CNSP) de um sistema de comunicação móvel, incluindo o sistema de comunicação móvel um controlador (BSC2) de uma rede de acesso (AN) ligado ao primeiro servidor de rede (MSC1) e pelo menos um servidor de rede (MSC2) adicional no grupo de servidores (CNSP), em que os pontos de serviço são definidos (S100) e um ou mais dos pontos de serviço estão alocados (S110) unicamente para cada um dos servidores de rede (MSC1, MSC2) no grupo de servidores (CNSP), tendo pelo menos o primeiro servidor de rede (MSC1) alocado (S110) pelo menos dois dos pontos de serviço, em que o primeiro servidor de rede (MSC1) está adaptado para atribuir uma identidade temporária a um dispositivo móvel (MS), incluindo a identidade temporária um ponto de serviço selecionado que é selecionado (S140) a partir dos pontos de serviço alocados ao primeiro servidor de rede (MSC1), o primeiro servidor de rede está adaptado para enviar a identidade temporária para o dispositivo móvel (MS), o controlador (BSC2) está adaptado para encaminhar uma mensagem (S170) incluindo o ponto de serviço selecionado do dispositivo móvel (MS) para o primeiro servidor de rede (MSC1) aplicando um algoritmo de encaminhamento ao ponto de serviço selecionado, revelando o algoritmo de encaminhamento o primeiro servidor de rede

(MSC1) a partir de uma análise do ponto de serviço selecionado.

2. O sistema de acordo com a reivindicação 1, em que o algoritmo de encaminhamento utiliza uma tabela que se refere aos pontos de serviço alocados com os servidores de rede (MSC1, MSC2) no grupo de servidores (CNSP).

3. O sistema de acordo com as reivindicações 1 a 2, em que a identidade temporária está incluída na mensagem (S170) do dispositivo móvel (MS) e o controlador (BSC2) está adaptado para extrair o ponto de serviço selecionado da identidade temporária.

4. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, em que o dispositivo móvel (MS) está adaptado para extrair o ponto de serviço selecionado da identidade temporária e para enviar o ponto de serviço selecionado extraído para o controlador (BSC2) para aplicar o algoritmo de encaminhamento.

5. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, em que um número de pontos de serviço no grupo de servidores está definido (S100) selecionando um comprimento de *bits* (n) de um bloco de números (SP) reservado para os pontos de serviço na identidade temporária.

6. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, em que os pontos de serviço são realocados para os servidores de rede (MSC1,MSC2) no grupo de servidores (CNSP).

7. O sistema de acordo com a reivindicação 6, em que os pontos de serviço são alocados (S110) dependendo de uma carga de pelo menos um dos servidores de rede (MS1,MSC2) no grupo de servidores (CNSP).

8. O sistema de acordo com a reivindicação 6 ou 7, em que os pontos de serviço são alocados (S110) dependendo de uma carga de uma ligação entre o controlador (BSC2) da rede de acesso (AN) e um dos servidores de rede (MSC1,MSC2) no grupo de servidores (CNSP).

9. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, em que o primeiro servidor de rede (MSC1) está adaptado para selecionar o ponto de serviço selecionado.

10. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, em que a identidade temporária é atribuída (S150) com base na informação de localização do dispositivo móvel (MS).

11. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, em que os pontos de serviço são

pontos de serviço do grupo de servidores da rede principal ou pontos de serviço da área de localização.

12. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, em que os servidores de rede (MSC1,MSC2) no grupo de servidores (CNSP) são centros de comutação de serviço móvel (MSCs) ou nós de suporte de serviço de rádio de pacotes geral.

13. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, em que a identidade temporária é uma identidade do assinante móvel temporária ou uma identidade do assinante móvel temporária do pacote.

14. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, em que o controlador (BSC2) da rede de acesso (AN) é um controlador da estação base ou um controlador da rede de rádio.

15. O sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, em que o sistema de comunicação móvel é um sistema global para comunicação móvel ou um sistema de telecomunicação móvel universal.

Lisboa, 7 de Julho de 2015

FIG. 1B

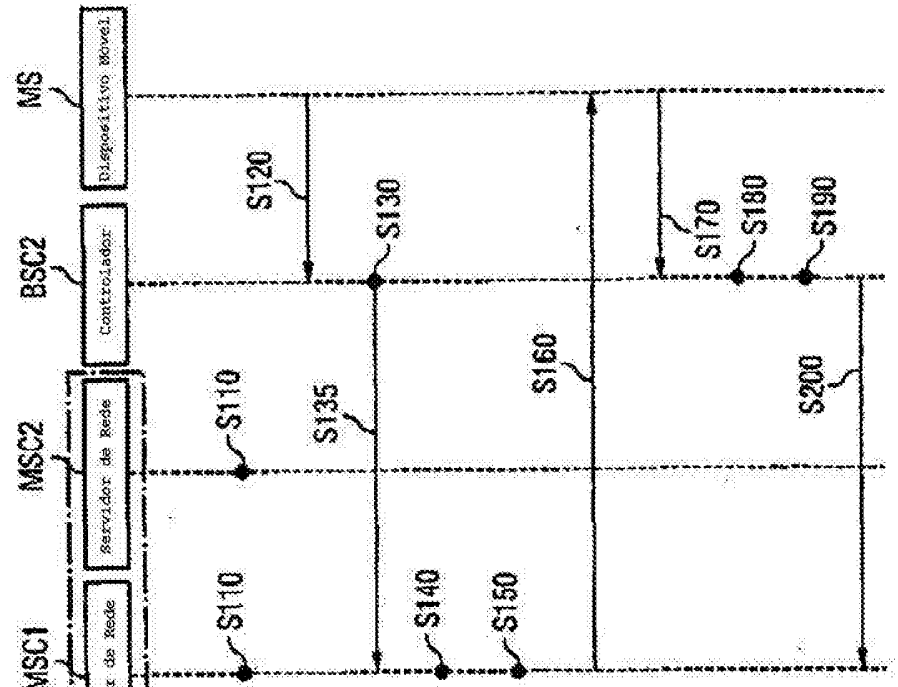

CNSP
MSC1
Servidor da Rede
MSC2
Servidor de Rede
BSC2
Controlador
MS
Dispositivo Móvel
S110
S110
S120
S130
S135
S140
S150
S160
S170
S180
S190
S200

FIG. 1A

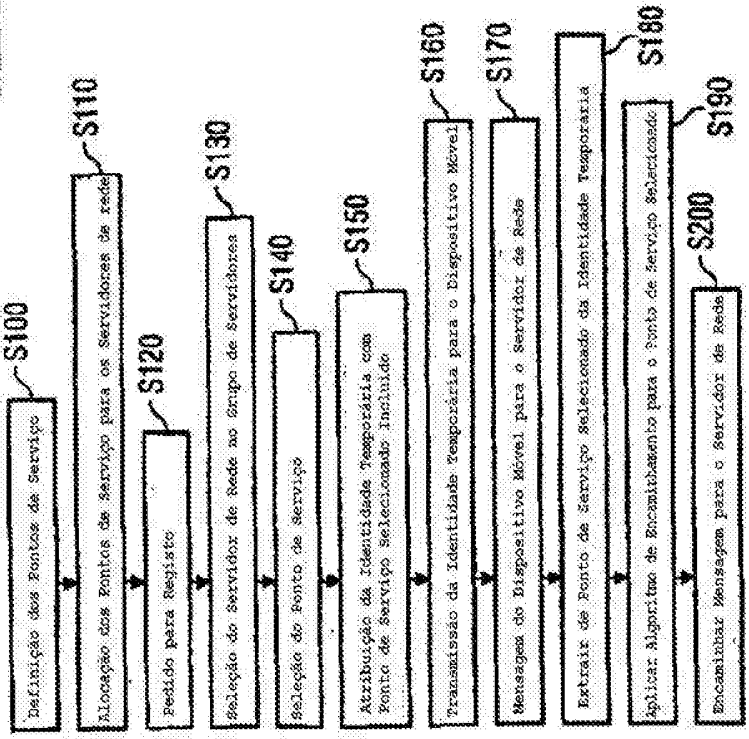

S100
Definição dos Pontos de Serviço
S110
Alocação dos Pontos de Serviço para os Servidores de rede
S120
Pedido para Registo
S130
Selecção do Servidor de Rede no Grupo de Servidores
S140
Selecção do Ponto de Serviço
S150
Atribuição da Identidade Temporária com Ponto de Serviço Seleccionado Incluído
S160
Transmissão da Identidade Temporária para o Dispositivo Móvel
S170
Mensagem do Dispositivo Móvel para o Servidor de Rede
S180
Extrair de Ponto de Serviço Seleccionado da Identidade Temporária
S190
Aplicar Algoritmo de Encaminhamento para o Ponto de Serviço Seleccionado
S200
Encaminhar Mensagem para o Servidor de Rede

FIG. 2A

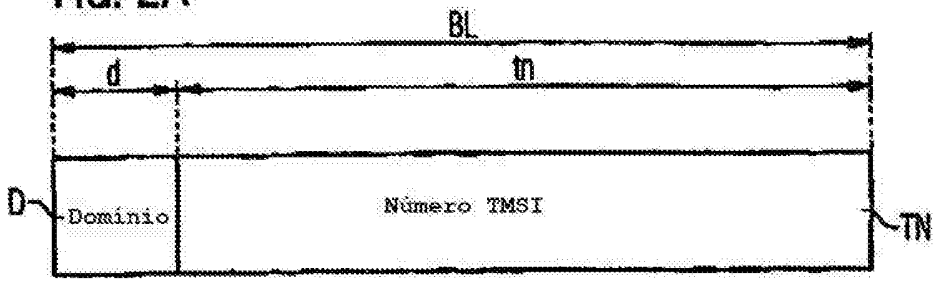



FIG. 2B

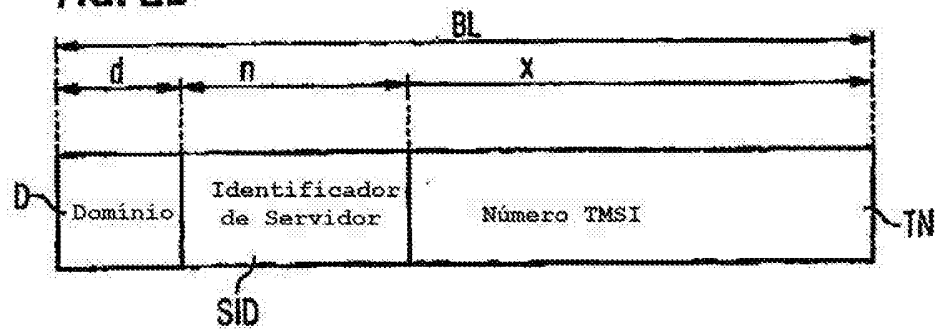



FIG. 2C

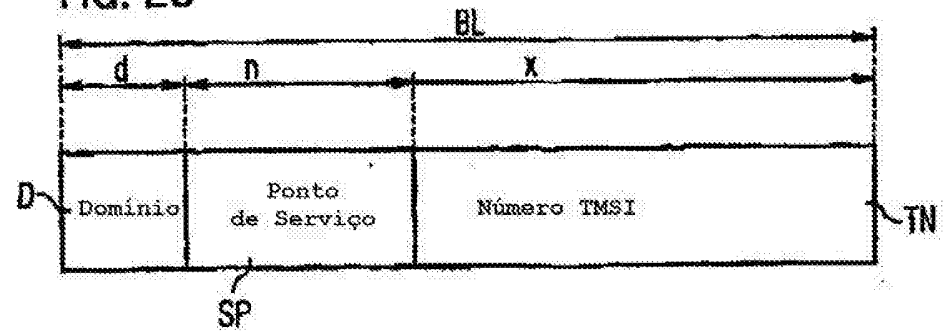


FIG. 3A

| SID | Servidor de Rede | Números TMSI por SID alocados ($C_{SID}$) |
|---|---|---|
| 0 | MSC1 | $2^X$ |
| 1 | MSC2 | $2^X$ |
| 2 | MSC3 | $2^X$ |
| 3 | -- | -- |
| 4 | -- | -- |
| 5 | -- | -- |
| . | . | . |
| . | . | . |
| . | . | . |
| $2^n-3$ | -- | -- |
| $2^n-2$ | -- | -- |
| $2^n-1$ | -- | -- |

FIG. 3B

| SP | Servidor de Rede | Números TMSI por SP (CSP) |
|---|---|---|
| 0 | MSC1 | $2^X$ |
| 1 | MSC2 | $2^X$ |
| 2 | MSC3 | $2^X$ |
| 3 | MSC1 | $2^X$ |
| 4 | MSC2 | $2^X$ |
| 5 | MSC3 | $2^X$ |
| . | . | . |
| . | . | . |
| . | . | . |
| $2^n-3$ | MSC1 | $2^X$ |
| $2^n-2$ | MSC2 | $2^X$ |
| $2^n-1$ | MSC3 | $2^X$ |

FIG. 4A

| SID | Servidor de Rede | Números TMSI por SID alocados ($C_{SID}$) | Número de LA/RA por SID alocado ($L_{SID}$) |
|---|---|---|---|
| 0 | MSC1 | $2^X$ | $2[LA_{11} + LA_{12}]$ |
| 1 | MSC2 | $2^X$ | $2[LA_{21} + LA_{22}]$ |
| 2 | MSC3 | $2^X$ | $2[LA_{31} + LA_{32}]$ |
| 3 | -- | -- | -- |
| 4 | -- | -- | -- |
| 5 | -- | -- | -- |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| $2^n-3$ | -- | -- | -- |
| $2^n-2$ | -- | -- | -- |
| $2^n-1$ | -- | -- | -- |

FIG. 4B

| SP | Servidor de Rede | Números TMSI por SP ($C_{SP}$) | Número de LA/RA por SP ($L_{SP}$) |
|---|---|---|---|
| 0 | MSC1 | $2^X$ | $2[LA_{11} + LA_{12}]$ |
| 1 | MSC2 | $2^X$ | $2[LA_{21} + LA_{22}]$ |
| 2 | MSC3 | $2^X$ | $2[LA_{31} + LA_{32}]$ |
| 3 | MSC1 | $2^X$ | $2[LA_{11} + LA_{12}]$ |
| 4 | MSC2 | $2^X$ | $2[LA_{21} + LA_{22}]$ |
| 5 | MSC3 | $2^X$ | $2[LA_{31} + LA_{32}]$ |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| $2^n - 3$ | MSC1 | $2^X$ | $2[LA_{11} + LA_{12}]$ |
| $2^n - 2$ | MSC2 | $2^X$ | $2[LA_{21} + LA_{22}]$ |
| $2^n - 1$ | MSC3 | $2^X$ | $2[LA_{31} + LA_{32}]$ |

FIG. 5

| SP | Servidor de Rede | Números TMSI por SP ($C_{SP}$) |
|---|---|---|
| 0 | MSC1 | $2^X$ |
| 1 | MSC2 | $2^X$ |
| 2 | MSC1 | $2^X$ |
| 3 | MSC2 | $2^X$ |
| 4 | MSC1 | $2^X$ |
| 5 | MSC2 | $2^X$ |
| 6 | MSC1 | $2^X$ |
| 7 | MSC2 | $2^X$ |

T1

| SP | Servidor de Rede | Números TMSI por SP ($C_{SP}$) |
|---|---|---|
| 0 | MSC1 | $2^X$ |
| 1 | MSC2 | $2^X$ |
| 2 | MSC1 | $2^X$ |
| 3 | MSC2 | $2^X$ |
| 4 | MSC1 | $2^X$ |
| 5 | MSC2 | $2^X$ |
| 6 | MSC1 | $2^X$ |
| 7 | MSC3 | $2^X$ |

T2

| SP | Servidor de Rede | Números TMSI por SP ($C_{SP}$) |
|---|---|---|
| 0 | MSC1 | $2^X$ |
| 1 | MSC2 | $2^X$ |
| 2 | MSC1 | $2^X$ |
| 3 | MSC2 | $2^X$ |
| 4 | MSC1 | $2^X$ |
| 5 | MSC3 | $2^X$ |
| 6 | MSC3 | $2^X$ |
| 7 | MSC3 | $2^X$ |

T3

FIG. 6

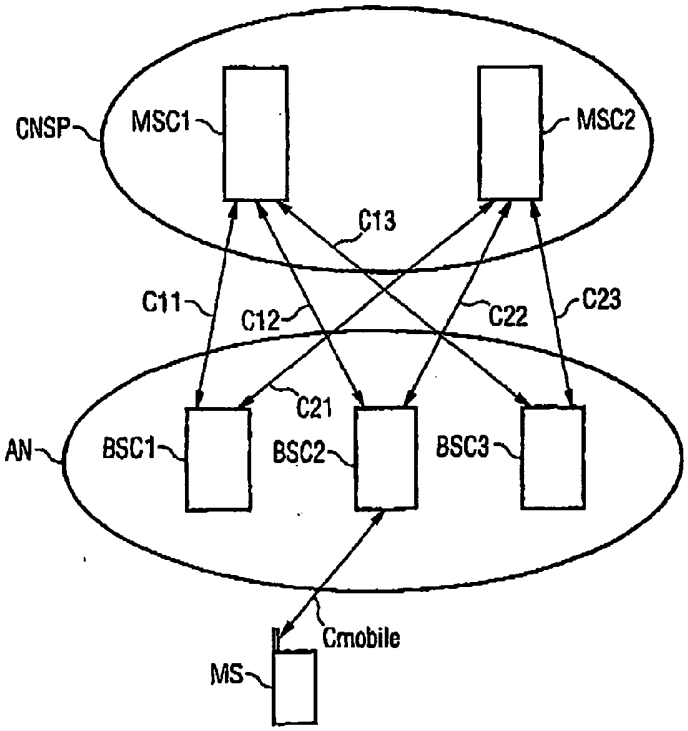

CNSP
MSC1
MSC2
C13
C11
C12
C22
C23
C21
AN
BSC1
BSC2
BSC3
Cmobile
MS

FIG. 7A

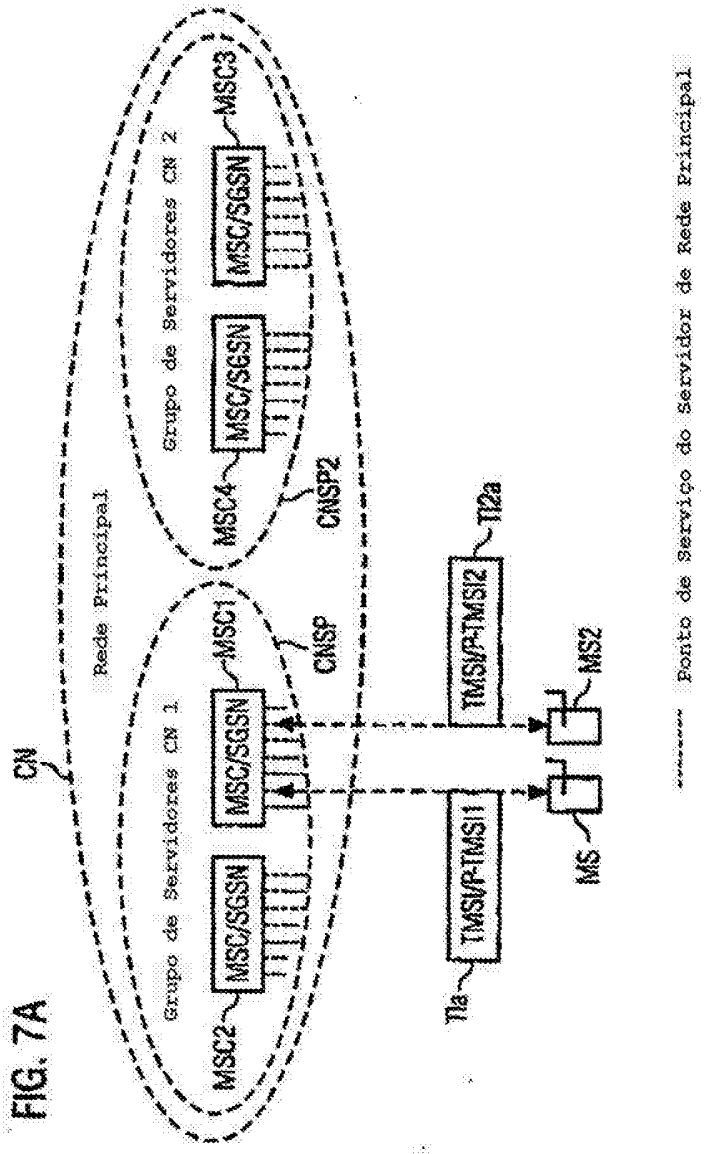
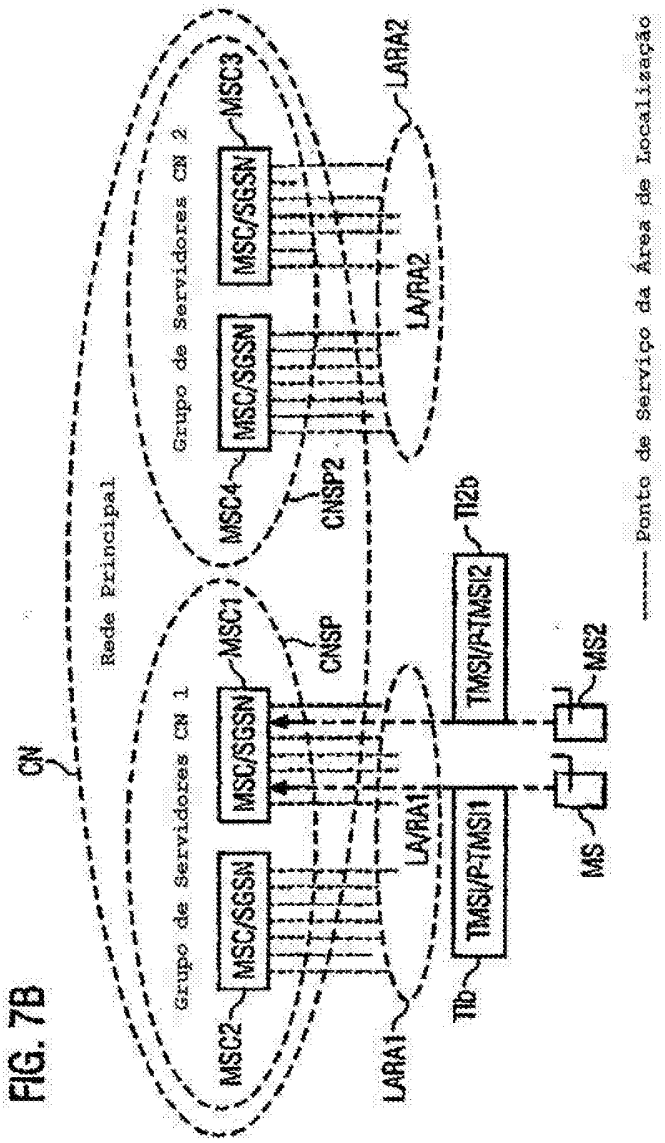

CN
Rede Principal
Grupo de Servidores CN 1
Grupo de Servidores CN 2
MSC/SGSN
MSC1
MSC2
MSC3
MSC4
CNSP
CNSP2
T1a
T12a
TMSI/P-TMSI1
TMSI/P-TMSI2
MS
MS2
Ponto de Serviço do Servidor de Rede Principal

FIG. 7B


CN
Rede Principal
Grupo de Servidores CN 1
Grupo de Servidores CN 2
MSC1
MSC2
MSC3
MSC4
MSC/SGSN
CNSP
CNSP2
LA/RA1
LA/RA2
LARA1
LARA2
Tlb
Tl2b
TMSI/PTMSI1
TMSI/PTMSI2
MS
MS2
------ Ponto de Serviço da Área de Localização

# REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

*Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.*

## Documentos de patentes citadas na Descrição


- US 6091953 A


## Literatura que não é de patentes citada na Descrição


- 3GPP standard TS 29.002 v.4.2.1, December 2000
- 3GPP standard TS24.008 v4.1.1, January 2001
- Introducing flexibility to the Iu interface. *TSG-RAN Working Group Meeting #16, Windsor, UK*, 16 October 2000