



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0419099-8 B1

(22) Data do Depósito: 06/10/2004

(45) Data de Concessão: 12/12/2017



(54) Título: MÉTODO DE PROVER SERVIÇOS COMBINÁVEIS A USUÁRIOS DE MÓVEL, E, SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL

(51) Int.Cl.: H04L 29/06; H04W 76/02

(52) CPC: H04L 65/1016, H04W 76/02

(73) Titular(es): TELECOM ITALIA S.P.A.

(72) Inventor(es): ROBERTO PROCOPIO; MAURO FICACCIO

“MÉTODO DE PROVER SERVIÇOS COMBINÁVEIS A USUÁRIOS DE MÓVEL, E, SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL”

Campo da invenção

A presente invenção se refere geralmente ao campo das telecomunicações, particularmente a redes de comunicações móveis que permitem comunicações entre usuários móveis. Mais especificamente, a invenção se refere à implementação dos assim chamados serviços combináveis, permitindo a usuários móveis de um sistema de comunicações móvel que inclui uma rede de comunicações móvel comutada em circuito e uma rede de comunicações móvel comutada em pacote para explorar serviços despachados através de ambas as redes de comunicações móveis, a comutada em circuito e a comutada em pacote, ao mesmo tempo.

Fundamentos da invenção

Redes de comunicações móveis foram inicialmente concebidas para capacitar comunicações por voz, de modo semelhante às Redes de Telefonia Comutadas Públicas (PSTNs), mas entre usuários móveis.

As redes de comunicações móveis têm experimentado uma enorme disseminação, especialmente depois da introdução das redes de celular móveis de segunda geração e, particularmente, das redes de celular móveis digitais, como aquelas obedecendo ao padrão do Sistema Global para comunicações Móveis (GSM) (e suas contrapartes dos Estados Unidos e Japão).

Os serviços oferecidos por essas redes de celular, em adição às comunicações por voz simples, têm aumentado rapidamente em número e qualidade; apenas para citar alguns exemplos, serviços de Sistema de Mensagem Curta (SMS) e Sistema de Mensagem de Multimídia (MMS) e serviços de conectividade por Internet têm sido disponibilizados nos últimos anos.

As redes de comunicações móveis começaram como redes

Comutadas em Circuito (CS), de modo semelhante à PSTN; esse esquema é satisfatório para suportar comunicações por voz, mas oferece capacidades de troca de dados muito pobres, porque a largura de banda que pode ser alocada para um dado usuário é necessariamente limitada. A fim de trocar quantidades
5 relativamente grandes de dados, é preferível adotar um esquema Comutado em Pacote (PS), como em redes de computador e, entre elas, a Internet.

A fim de superar as limitações das redes de comunicações móveis CS convencionais, como as redes GSM, de modo a capacitar usuários móveis a trocar de modo eficaz, através de seus telefones móveis, quantidades
10 relevantes de dados e desfrutar da navegação através da Internet, têm sido adicionadas infraestruturas de rede às redes de comunicações móveis CS. Uma das soluções que tem adquirido uma popularidade significativa o Serviço de Rádio de Pacote Geral (resumidamente, GPRS). O GPRS, essencialmente uma combinação de GSM, é uma tecnologia de telefonia móvel digital
15 compatível com redes GSM (na verdade, construída sobre a arquitetura de rede GSM existente) que suporta a comunicação de dados com base em pacote, capacitando, desse modo, a transferência de dados a uma velocidade mais alta do que aquela permitida por GSM puro. Foram colocados no mercado telefones móveis (ou Equipamentos de Usuário – UEs) capazes de
20 acessar tanto as redes móveis CS quanto PS, e são comercializados correntemente.

Inicialmente, as infraestruturas de rede móvel PS foram concebidas para permitir a usuários móveis acessar uma rede baseada em pacote, tipicamente a Internet, e explorar os serviços oferecidos pelos
25 servidores de Internet específicos. Como uma evolução dessa abordagem, o Projeto de Parceria de 3ª Geração (3GPP) apresentou especificações (particularmente, a Especificação Técnica TS 23.228 de 3GPP, que deve ser considerada englobada aqui pela referência) para definir uma infraestrutura de serviço (o assim chamado Subsistema de Multimídia IP – IMS) baseada em IP

(Protocolo de Internet) (ou seja, baseada em pacote) que capacitará um desenvolvimento fácil dos novos serviços de comunicação de multimídia ricos que misturam serviços de telecomunicações e dados e, particularmente, serviços de multimídia de IP pessoa-a-pessoa, que esperados como muito
5 atraentes para os consumidores.

Em um cenário no qual um UE móvel genérico pode acessar, ao mesmo tempo, tanto uma rede de comunicações móvel CS quanto uma rede de comunicações móvel PS, particularmente uma rede PS de IMS, combinando os serviços oferecidos pela rede CS (por exemplo, chamadas CS)
10 com serviços baseados em IP, disponibilizados através da rede PS, particularmente serviços de multimídia de IP pessoa-a-pessoa, podem se estender significativamente as capacidades de comunicações móveis.

Para os fins da presente descrição, pretende-se por “serviço combinável” um serviço de comunicação móvel que é uma combinação dos
15 serviços despachados através de pelo menos uma sessão CS e pelo menos uma sessão PS concorrente.

Por exemplo, os serviços combinatórios podem permitir a um usuário falar com um outro usuário, usando o domínio CS e, ao mesmo tempo, usando o domínio PS, enviando ao outro usuário um arquivo, por
20 exemplo, uma imagem, ou jogando qualquer tipo de jogo com ele/ela (jogo).

Até agora, a implementação dos serviços combináveis confia completamente na funcionalidade dos UEs.

A arquitetura geral e específica das redes de comunicações móveis (particularmente, Redes Móveis por Terra Públicas – PLMN) é
25 definida na TS 23.0023 de 3GPP, que deve ser considerado englobado aqui pela referência. De acordo com essa especificação, os acessos de um usuário a ambos os domínios, PS e CS, de um sistema de comunicação móvel são usados separadamente a fim de prover serviços independentes ao usuário, como chamadas de voz, para o domínio CS, e serviço de dados, por exemplo,

navegação na Web, para o domínio PS. Para esse fim, os domínios CS e PS são manuseados através de suas próprias sinalizações de chamada/sessão: para o domínio CS, elas podem ser do tipo especificado na TS 24.008 de 3GPP (ou, alternativamente, sinalizações que obedecem aos protocolos Q.931 ou X.31, ou outros protocolos de UNI – Usuário para Interface de Rede); para o domínio PS, a sinalização obedece ao SIP (Protocolo de Iniciação de Sessão), um padrão de IETF (Força Tarefa de Engenharia de Internet) para estabelecer sessões entre um ou mais clientes nas redes baseadas em IP.

Com base nesse esquema, a fim de estabelecer um serviço combinável, o UE genérico de um sistema de comunicações móvel incluindo redes CS e PS tem de estabelecer simultaneamente uma chamada CS e uma sessão PS, e precisa ser capaz de realizar uma coordenação das sinalizações de chamada CS e sessão PS.

Mais particularmente, o UE estabelece uma chamada CS e uma sessão PS, que, a partir do ponto de vista de rede, são completamente não-relacionados, e somente o UE é responsável por realizar a coordenação da sinalização CS e PS. Em outras palavras, somente o UE está realmente ciente do fato de que a sessão no domínio PS está unida, ou combinada com a chamada CS. Pelo contrário, a rede (e sua operadora), está completamente ignorante desse fato, a sessão PS e a chamada CS não estando ligadas em nenhum modo uma à outra.

Alguns problemas dessa implementação de serviços combináveis foram tratados pelo requerente em um pedido intitulado “Discussion on ‘Combining CS with IMS’”, para o 40º Encontro de TSG-SA2 de 3GPP, que foi mantido em 17-21 de maio de 2004. Em particular, naquele documento o requerente fez uma distinção entre duas possíveis abordagens para a implementação de serviço combinável, respectivamente chamadas “CS/CSB” e “IMS/CSB” (acrônimos que estão para “Comutada em Circuito/Combinando Portador CS com IMS” e “IMS/Combinando Portador

CS com IMS”).

Essencialmente, como explicado naquele documento, a abordagem CS/CSB é caracterizada pela reutilização da lógica de serviço de domínio CS existente, onde o estabelecimento de uma mídia de voz é feito via controle de chamada CS de herança, ou seja, sinalização de TS 24.008 de 3GPP, como mencionado no texto anterior. Desse modo, o controle de chamada e portador para serviços de voz é mantido no domínio de CS (sinalização 24.008), o controle de sessão para serviços de IMS é feito via sinalização de SIP/IMS, e o controle de portador para serviços de IMS de classe não de conversação é feito via domínio PS.

Na abordagem de IMS/CSB, ao invés disso, os serviços de IMS são oferecidos reutilizando a lógica de serviço de IMS no plano de controle, e fazendo uso dos “portadores de domínio CS” em vez dos tradicionais “portadores de domínio PS” no plano de portador, cada vez que uma componente de mídia em tempo real deve ser estabelecida. Desse modo, o controle de sessão para todos os serviços (incluindo voz) é feito via SIP/IMS, o controle de portador para mídia de conversação é feito via sinalização CS (TS 24.008 de 3GPP), e o controle de portador para mídia não de conversação é feito via domínio PS.

O requerente observou naquele documento que, a despeito da abordagem CS/CSB ser mais simples do que a de IMS/CSB, ela deve ser considerada somente como uma etapa intermediária mais fácil (opcional) em direção à última abordagem, devido, em particular, ao nível muito limitado de controle que a rede pode aplicar às diferentes mídias CS e PS com relação à abordagem de IMS/CSB, visto que as mídias não de voz são manuseadas separadamente por diferentes domínios de rede de núcleo.

Em um pedido intitulado “Combining CS bearers with IMS”, feito pela Vodafone UK para o 39º Encontro WG2 de TSG-SA2 de 3GPP, que foi mantido em 19-23 de abril de 2004, depois de ter explicado que,

correntemente, o IMS de 3GPP especifica o uso da sinalização de SIP para estabelecer sessões usando portadores PS para transportar as mídias, foi estabelecido que a qualidade do serviço e os problemas de eficácia de rádio, associados a tentar usar portadores de GPRS para sessões de IP em tempo real, podem atrasar a transferência do IMS para serviços em tempo real. Naquele documento a VedaFone UK propõe uma solução e revela um potencial mecanismo para usar a sinalização de SIP para estabelecer uma sessão que usará um portador CS para transportar a mídia. Em particular, é usado um Servidor de Aplicativo (AS) que atua em um modo de agente de usuário costas-com-costas e que pode controlar um ponto de conexão de mídia.

Sumário da invenção

O requerente observou que uma implementação centrada em UE dos serviços combináveis pode colocar diversos problemas.

Por exemplo, podem ser encontrados pela operadora problemas em taxar apropriadamente dos usuários que exploram o serviço combinável: visto que a sessão PS não é vista como ligada de qualquer modo à chamada CS, elas são taxadas separadamente, com a consequência que o usuário será cobrado duas vezes, uma vez pelo tráfego trocado na sessão PS, e uma outra vez pela chamada CS. Isso pode ser considerado insatisfatório, e pode refrear os usuários de explorar os serviços: de acordo com o requerente, uma dupla taxa e cobrança podem ser inapropriadas para um serviço combinável, que deveria ser percebido pelos usuários como um serviço unitário.

Um outro problema se refere ao fato de que uma implementação exclusivamente conduzida pelas capacidades dos UEs pode obrigar a operadora de rede a modificar continuamente a infraestrutura, a fim de enfrentar os contínuos aperfeiçoamentos na tecnologia de UE. O risco de encarar os altos custos envolvidos nessa mudança contínua das infraestruturas

de rede pode refrear as operadoras de rede de dispor os serviços combináveis.

Um problema adicional é que cada modificação no gerenciamento de comunicação por sinalização, usualmente subentendida por uma mudança no serviço oferecido (por exemplo, porque a operadora de rede
5 deseja implementar um novo serviço combinável, ou uma nova funcionalidade em um serviço combinável já existente), precisa mudar ou, pelo menos, modificar, ou atualizar todos os UEs em circulação. Por exemplo, se a operadora de rede tiver lançado primeiro um dado serviço combinável e, subsequente-
mente, ela decide implementar também um outro serviço que
10 exige um manuseio diferente da sinalização, seria necessário mudar o gerenciamento de sinalização dentro de todos os UEs dos usuários do serviço combinável original.

O requerente encarou o problema de como tornar a implementação dos serviços combináveis menos afetados pelos problemas
15 examinados, bem como por outros problemas e, particularmente, de como tornar a implementação desses serviços menos dependentes do UE, e mais sob o controle da operadora de rede. Além disso, o requerente encarou o problema de impedir que, devido a uma mudança na sinalização no nível de rede, todos os UEs já em circulação precisem ser substituídos ou atualizados.

20 Expresso em termos gerais, o requerente descobriu, e propõe por meio deste relatório, uma solução na qual é permitido a um UE genérico, que está acessando um domínio PS, estabelecer/manter/liberar uma sessão CS, por exemplo, uma chamada de voz, em direção a um outro usuário (UE) simplesmente solicitando-a através da sinalização do domínio PS.

25 Em outras palavras, de acordo com a presente invenção, o serviço CS genérico é controlado pela sinalização de sessão no domínio PS, como se fosse um fluxo de mídia no domínio PS. Desse modo, de acordo com a presente invenção, a solicitação/manutenção e liberação de um serviço de portador de domínio CS é realizada por meio da sinalização no domínio PS,

controlando a sinalização de domínio CS.

A fim de ter a sinalização de domínio CS (sessão CS) controlada pela sinalização de sessão sobre o domínio PS, uma troca de informação interoperacional é provida entre um servidor no domínio PS, por exemplo, um servidor de aplicativo da arquitetura de IMS, e uma Função de Controle de Ponto de Conexão de Mídia (MGCF) que pode acessar a
 5 sinalização do domínio CS, por exemplo, uma MGCF submissa a 3GPP; a MGCF, que é capaz de traduzir a sinalização de domínio PS (por exemplo, SIP/IMS) para a sinalização de domínio CS (por exemplo, ISUP), pode ser
 10 parte do domínio PS (ou seja, sob o controle da operadora da rede PS) ou do domínio CS (ou seja, sob o controle da operadora da rede CS). A MGCF é adaptada para estabelecer/manter/liberar uma sessão CS, por exemplo, uma chamada de voz, no modo de Controle de Chamada por 3ª Parte (3PCC) (como conhecido na técnica, um modo operacional no qual uma chamada CS
 15 é originada e controlada não por um UE, mas por uma entidade de rede de terceira parte), ou seja, a MGCF é capaz de fazer o ajuste, no domínio CS, de duas (possivelmente mais) porções de chamada, ambas terminadas para os (respondidas nos) respectivos equipamentos de usuário móveis, e de reunir essas duas (ou mais) pernas de chamada para colocar um usuário que chama
 20 em conexão (CS) com um usuário chamado pretendido.

Em outras palavras, um UE genérico que deseja estabelecer uma sessão de serviço combinável com uma destinação pretendida envia a sinalização PS (por exemplo, SIP) em direção ao servidor de aplicativo sobre o domínio PS e, como consequência, o servidor, através da MGCF, faz o
 25 ajuste do serviço CS desejado, por exemplo, uma chamada de voz, sobre o domínio CS, usando a sinalização CS em direção ao UE (rede para a direção de usuário). O serviço CS genérico é, então, controlado pela sinalização de sessão sobre o domínio PS, como se ele fosse um fluxo de mídia no domínio PS. A sinalização de controle de chamada CS, que pode ser, por exemplo, do

tipo definido no TS 24.008 de 3GPP, BICC (Controle de Chamada Independente de Portador) ou ISUP (protocolo de Parte de Usuário de ISDN), é vista como uma sinalização de controle de portador escrava da sinalização de sessão de SIP.

5 De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção é provido, portanto, um método de prover serviços combináveis como apresentado na reivindicação 1.

Em um sistema de comunicação móvel incluindo uma rede de comunicações móvel comutada em circuito (CS) e uma rede de comunicações
10 móvel comutada em pacote (PS), e uma função interoperacional adaptada para capacitar uma troca de sinalização entre as redes de comunicações móveis CS e PS, um método de acordo com a presente invenção de prover serviços CS+PS combináveis para usuários moveis compreende:

receber, na entidade de rede de servidor na rede de
15 comunicações móvel PS, uma solicitação de usuário emitida a partir de um primeiro usuário sobre a rede de comunicações móvel PS, a solicitação de usuário referindo-se aos serviços combináveis; e

ter a entidade de rede de servidor gerenciando a solicitação recebida, onde o mencionado gerenciamento da solicitação recebida inclui
20 controlar um estabelecimento de uma sessão na rede de comunicações móvel CS através da função interoperacional.

Em particular, a mencionada rede de comunicações móvel PS inclui uma infraestrutura de rede de IMS; a entidade de rede de servidor pode compreender um servidor de aplicativo da infraestrutura de rede de IMS.

25 A função interoperacional pode incluir, em particular, uma Função de Controle de Ponto de Conexão de Mídia adaptada para interagir com um Ponto de Conexão de Mídia na rede de comunicações móvel CS.

A solicitação de usuário pode compreender, em particular, métodos de SIP.

A entidade de rede de servidor é adaptada, em particular, para se comunicar com a função interoperacional via sinalizações de SIP. De acordo com um modo de realização da invenção, as sinalizações de SIP emitidas pela entidade de rede de servidor para a função interoperacional são
 5 etiquetadas como inerentes aos serviços combináveis, e a função interoperacional é adaptada para reconhecer as sinalizações de SIP etiquetadas recebidas a partir da entidade de rede de servidor. A etiquetagem das sinalizações de SIP pode, por exemplo, ser incluída em um cabeçalho de mensagem de SIP.

10 De acordo com um modo de realização da invenção, uma sinalização na rede de comunicações móvel CS é escolhida em um conjunto consistindo da sinalização de TS 24.008 de 3GPP, sinalização de protocolo Q.931, sinalização de protocolo X.31, sinalização de protocolo Usuário-para-Rede.

15 A função interoperacional pode ser adaptada para se comunicar com a rede de comunicações móvel CS por meio de sinalizações de ISUP.

Em um modo de realização da invenção, o mencionado gerenciamento da solicitação recebida pode compreender, em particular:

20 identificar a solicitação recebida como uma solicitação para estabelecer pelo menos uma sessão CS com pelo menos um segundo usuário;
 e

estabelecer uma sessão CS com o segundo usuário, o mencionado estabelecimento da sessão CS incluindo:

25 sinalizar a função interoperacional para estabelecer uma primeira sessão CS com o primeiro usuário, e pelo menos uma segunda sessão CS com o pelo menos um segundo usuário, e unir a primeira e a pelo menos uma segunda sessões CS, de modo a conectar os primeiro e segundo usuários, estabelecendo, desse modo, um portador CS na rede de comunicações móvel

CS.

A mencionada sinalização da função interoperacional pode incluir enviar à função interoperacional uma primeira sinalização para estabelecer a primeira sessão CS, pelo menos uma segunda sinalização para estabelecer a pelo menos uma segunda sessão CS, e uma terceira sinalização para fazer a função interoperacional reunir as primeira e pelo menos uma segunda sessões CS.

A mencionada identificação da solicitação a partir do primeiro usuário como uma solicitação para estabelecer pelo menos uma sessão CS com o pelo menos um segundo usuário pode incluir identificar a solicitação a partir do primeiro usuário como uma solicitação para estabelecer uma sessão CS+PS combinável com o pelo menos um segundo usuário, e o mencionado gerenciamento da solicitação recebida pode compreender adicionalmente:

em adição ao mencionado estabelecimento da sessão CS com o segundo usuário, estabelecer pelo menos uma sessão PS com o segundo usuário, o mencionado estabelecimento da pelo menos uma sessão PS incluindo estabelecer pelo menos um portador PS na rede de comunicações móvel PS.

O método pode compreender adicionalmente verificar uma disponibilidade do segundo usuário suportar a sessão CS+PS combinável. O mencionado estabelecimento de uma sessão PS com o segundo usuário pode ser condicionado a uma disponibilidade do pelo menos um segundo usuário suportar uma sessão PS.

Em um modo de realização da invenção, o mencionado gerenciamento da solicitação recebida pode compreender:

identificar a solicitação recebida como uma solicitação para estabelecer uma sessão PS com pelo menos um segundo usuário; e

estabelecer uma sessão PS com o segundo usuário, o mencionado estabelecimento da sessão PS incluindo estabelecer um portador

PS na rede de comunicações móvel PS.

O método pode compreender adicionalmente:

receber, na entidade de rede de servidor, uma solicitação de usuário adicional relativa a um serviço combinável anteriormente estabelecido, o serviço combinável anteriormente estabelecido compreendendo pelo menos uma sessão CS entre um primeiro e pelo menos um segundo usuário; e

ter a entidade de rede de servidor gerenciando a solicitação de usuário adicional recebida.

Em particular, o mencionado gerenciamento da solicitação de usuário adicional recebida pode compreender:

identificar a solicitação de usuário adicional recebida como uma solicitação para liberar o serviço combinável estabelecido anteriormente; e

sinalar a função interoperacional para causar uma liberação, na rede de comunicações móvel CS, de um portador CS que corresponde à sessão CS.

O serviço combinável estabelecido anteriormente pode compreender uma sessão CS+PS combinável; o mencionado gerenciamento da solicitação de usuário adicional recebida pode, nesse caso, compreender causar uma liberação, na rede de comunicações móvel PS, de um portador PS que corresponde à sessão PS.

Em um modo de realização da presente invenção, o mencionado gerenciamento da solicitação de usuário adicional recebida pode compreender:

identificar a solicitação de usuário adicional recebida como uma solicitação para colocar temporariamente em espera o serviço combinável estabelecido anteriormente, onde o serviço combinável estabelecido anteriormente compreende uma sessão CS+PS incluindo um

portador PS na rede de comunicações móvel PS, e um portador CS na rede de comunicações móvel CS; e

colocar em espera o portador PS.

O mencionado gerenciamento da solicitação de usuário adicional recebida também pode compreender:

identificar a solicitação de usuário adicional recebida como uma solicitação para retomar a sessão CS+PS combinável estabelecida anteriormente temporariamente colocada em espera; e

retomar o portador PS.

Em um modo de realização da invenção, o mencionado gerenciamento da solicitação recebida pode compreender gerenciar um re-direcionamento de uma solicitação de usuário direcionada a um segundo usuário para um terceiro usuário, no caso de uma característica de desvio de chamada ser capacitada.

De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, é provido um sistema de comunicação móvel como apresentado na reivindicação 23.

O sistema de comunicação móvel inclui:

uma rede de comunicações móvel comutada em circuito (CS);
uma rede de comunicações móvel comutada em pacote (PS), e
uma função interoperacional adaptada para capacitar uma troca de sinalização entre as redes de comunicações móveis CS e PS,

uma entidade de rede de servidor na rede de comunicações móvel PS, adaptada para:

receber uma solicitação de usuário, emitida a partir de um primeiro usuário sobre a rede de comunicações móvel PS, a solicitação de usuário referindo-se a serviços combináveis, e

gerenciar a solicitação recebida, onde o mencionado gerenciamento da solicitação recebida inclui controlar um estabelecimento de

uma sessão na rede de comunicações móvel CS através da função interoperacional.

A mencionada rede de comunicações móvel PS pode incluir uma infraestrutura de rede de IMS.

- 5 A função interoperacional pode incluir uma Função de Controle de Ponto de Conexão de Mídia, adaptada para interagir com um Ponto de Conexão de Mídia na rede de comunicações móvel CS.

A entidade de rede de servidor pode compreender um servidor de aplicativo da infraestrutura de rede de IMS.

- 10 A solicitação de usuário pode compreender métodos de SIP.

A entidade de rede de servidor pode ser adaptada para se comunicar com a função interoperacional via sinalizações de SIP.

- 15 Uma sinalização na rede de comunicações móvel CS pode ser escolhida em um conjunto consistindo de sinalização de TS 24.008 de 3GPP, sinalização de protocolo Q.931, sinalização de protocolo X.31, sinalização de protocolo Usuário-para-Rede.

A mencionada função interoperacional pode ser adaptada para se comunicar com a rede de comunicações móvel CS por meio da sinalização de ISUP.

- 20 Graças à presente invenção, a responsabilidade da coordenação dos dois portadores (CS e PS) não está sobre os UEs, sendo, em vez disso, manuseada completamente pela rede (particularmente pelo servidor, por exemplo, o servidor de aplicativo, na rede PS), ou seja, a implementação dos serviços combináveis se torna centrada em rede, em vez
25 de centrada em UE.

São diversas as vantagens da solução proposta. Por exemplo, cada modificação no gerenciamento de comunicação de sinalização, usualmente implicada por uma mudança no serviço oferecido, não exige que todos os UEs devam ser mudados ou modificados, por exemplo, atualizados:

seria suficiente mudar a lógica de serviço no servidor de aplicativo de rede PS que é responsável por gerenciar o acesso nos dois domínios de rede (CS e PS).

Adicionalmente, uma operadora de rede é deixada livre para
5 mudar o gerenciamento de um serviço combinável já implementado, por exemplo, um serviço de voz+vídeo, a fim de adaptá-lo a novas exigências de mercado, bem como introduzir novas características, tais como características de desvio de chamada, enriquecendo o serviço de voz+vídeo para seus usuários.

10 Vantajosamente, a operadora de rede pode implementar, por exemplo, no servidor de aplicativo, uma taxa única para os serviços CS-PS combinados, simplificando, desse modo, a coleta de taxas e a pós-análise dos relativos CDRs (Registros de Dados de Chamada), criados pelas operadoras de rede em relação a cada serviço usado, e contendo informação como o
15 número de telefone do usuário que chama, o número de telefone do usuário chamado, a duração do uso.

Descrição resumida dos desenhos

As características e vantagens da presente invenção se tornarão visíveis por meio da descrição detalhada a seguir de um modo de realização
20 da mesma, provida a título de exemplo não limitante, descrição que será conduzida fazendo referência aos desenhos anexos, onde:

a Figura 1 mostra esquematicamente um sistema de comunicações móvel incluindo uma rede de comunicações móvel CS e uma PS, e adaptado para implementar um método de acordo com um modo de
25 realização da presente invenção;

as Figuras 2A a 2D são imagens simplificadas do sistema de comunicações móvel da Figura 1, ilustrando em um modo simplificado uma sucessão de eventos conduzindo ao estabelecimento de uma sessão PS mais sessão CS combinável entre dois UEs, de acordo com um modo de realização

da presente invenção;

a Figura 3 mostra esquematicamente, mas em maior detalhe do que nas Figuras 2A a 2D, as sinalizações entre as diferentes entidades de rede que conduzem ao estabelecimento de uma sessão PS mais sessão CS combinável entre dois UEs, em um modo de realização da presente invenção;

a Figura 4 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades de rede envolvidas no estabelecimento de uma sessão CS (áudio) entre dois UEs, em um modo de realização da presente invenção;

a Figura 5 mostra a sinalização entre as diferentes entidades de rede envolvidas na atualização de uma sessão CS (áudio), inicialmente estabelecida entre dois UEs para uma sessão CS mais sessão PS combinável, em um modo de realização da presente invenção;

a Figura 6 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades de rede envolvidas no recuo a uma simples sessão CS, no caso de uma sessão PS mais sessão CS combinável não poder ser estabelecida entre dois UEs, em um modo de realização da presente invenção;

a Figura 7 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades de rede envolvidas em uma liberação de sessão combinável, em um modo de realização da presente invenção;

a Figura 8 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades de rede envolvidas em uma espera e retomada de sessão CS mais PS combinável, em um modo de realização da presente invenção; e

as Figuras 9 e 10 mostram a sinalização entre as diferentes entidades de rede envolvidas nos dois casos nos quais uma característica de desvio de chamada é capacitada, em um modo de realização da presente invenção.

Descrição detalhada do(s) modo(s) de realização preferido(s) da invenção

Na descrição a seguir será feita referência, a título de exemplo,

a um sistema de comunicações móvel incluindo um PLMN de GERAN (Rede de Acesso por Rádio de GSM/EDGE, onde EDGE está para Dados Realçados para Evolução de GSM), ou seja uma rede de comunicações móvel na qual a porção de rede de acesso por rádio (a extremidade de frente de rádio em
5 direção aos usuários) é baseada no padrão GSM; entretanto, é salientado que isso não deve ser construído como uma limitação da presente invenção, que pode ser aplicada, em geral, a qualquer tipo de PLMN, independentemente do tipo de acesso por rádio; em particular, é sublinhado que a invenção pode ser aplicada a PLMNs de UTRAN (Rede de Acesso por Rádio Terrestre de
10 UMTS)

Com relação aos desenhos, a Figura 1 mostra esquematicamente um sistema de comunicações móvel 100 adaptado para implementar um método de acordo com um modo de realização da presente invenção; particularmente, e meramente a título de exemplo, como
15 mencionado acima, o sistema de comunicações móvel 100 compreende uma infraestrutura de PLMN de GERAN.

O sistema de comunicações móvel 100 compreende uma porção de rede de acesso por rádio (extremidade de frente) para permitir a Equipamentos de Usuário móveis (UEs), por exemplo telefones móveis
20 GSM/GPRS ou GSM/EDGE, acessarem a rede. No desenho, a extremidade de frente de rádio não é ilustrada em detalhe, sendo conhecida por si e não essencial para o entendimento da presente invenção, e é, portanto, representada por caixas identificadas pelo número de referência 105, com antenas associadas.

25 A estrutura específica da extremidade de frente de rádio do sistema de comunicações móvel 100 dependerá do tipo de rede de comunicações móvel: no exemplo de caso considerado aqui, a extremidade de frente de rádio 105 compreende uma pluralidade de Subsistemas de Estação de Base (BSSs), cada um provendo cobertura para as comunicações móveis

em uma respectiva região geográfica. O BSS genérico compreende uma pluralidade de Estações de Transceptor de Base (BTSs), cada uma cobrindo uma respectiva área geográfica (uma assim chamada “célula”) dentro da região coberta pelo BSS; o BTS genérico se comunica com os UEs que ficam localizados na célula de BTS, como os UEs UE1 e UE2. Tipicamente, muitos BTSs são conectados a um mesmo Controlador de Estação de Base (BSC), uma unidade de rede que controla os BTSs; falando toscamente, o BTS manuseia a transmissão/recepção de fato dos sinais para/a partir dos UEs, enquanto os BSCs instruem os diferentes BTSs acerca da informação a ser transmitida sobre canais de comunicação por rádio físicos especificados.

Grupos de diferentes BSSs são conectados aos respectivos Centros de Comutação Móveis (MSCs), como os dois MSCs MSCa e MSCb mostrados no desenho. O MSC genérico realiza a função do ponto de conexão para outros MSCs da mesma rede de comunicações móvel, para os MSCs de outras redes de comunicações móveis, para um ou mais PSTNs com fio. Como conhecido na técnica, o MSC é associado a um Registro de Localização de Unidade Local (HLR), contendo os dados de assinatura dos usuários assinantes da rede de comunicações móvel, particularmente números de telefone móvel, e com um Registro de Localização de Visitante (VLR), contendo informação sobre onde os vários usuários estão localizados em um dado momento do tempo, ou seja, sob qual célula da rede de comunicações móvel eles estão correntemente registrados. Com base nessa informação, o MSC comuta, ou seja, roteia apropriadamente as chamadas de quem chama para os usuários chamados.

A extremidade de frente de rádio, com os BTSs e os BSCs, bem como os MSCs, são parte de uma rede de comunicações móvel CS 120, ou domínio CS do sistema de comunicações móvel 100; nesse domínio CS, os usuários móveis, através de seus UEs, como os dois UEs UE1 e UE2 mostrados no desenho, podem estabelecer chamadas CS (voz) e falar uns com

os outros (e, possivelmente, explorar outros serviços como troca de mensagens SMS).

A Figura 1 também ilustra esquematicamente elementos de rede de núcleo que implementam uma rede de comunicações móvel PS (ou domínio PS do sistema de comunicações móvel) 125, associada à rede CS 120. Em particular, no exemplo do caso de uma rede de comunicações móvel PS de acordo com o padrão GPRS, e sem entrar em detalhes excessivos, conhecido por si na técnica e não relevante para o entendimento do modo de realização da invenção descrita aqui, os Nós de Suporte de GPRS de Ponto de Conexão (GGSN), como os dois GGSN GGSNa e GGSNb no desenho, atuam como uma interface entre a rede de comunicações móvel e outras redes de dados em pacote externas, como a Internet, ou outras rede de comunicações móvel PS (por exemplo, de outras operadoras de rede). Os GGSNs trocam pacotes de dados, através de uma rede de espinha dorsal de GPRS, com Nós de Suporte de GPRS de Servidor (SGSN), como os dois SGSNs SGSNa e SGSNb mostrados no desenho. O SGSN genérico é associado a um ou mais respectivos BSSs da rede CS 120, através de Unidades de Controle de Pacote (PCUs), não mostradas na Figura 1, e roteia os pacotes de dados a partir dos GGSNs para os UEs de destino apropriados, localizados na área geográfica coberta pelo respectivo BSS (ou por um dos respectivos BSSs). Em particular, o SGSN genérico mantém a trilha da localização geográfica dos UEs, de modo a saber onde os pacotes de dados devem ser roteados a fim de serem despachados para o UE de destino pretendido. A PCU converte os pacotes de dados recebidos a partir do respectivo SGSN em streams de dados adaptados para serem transmitidos “pelo ar”, por um dos BTSs, explorando os recursos de rádio da rede de comunicações móvel; de modo semelhante, os streams de dados transmitidos pelo UE “pelo ar” e recebidos pelo BTS são convertidos em pacotes de dados formatados de acordo com o protocolo suportado pela rede de comunicações de dados baseada em pacote interna, para a transmissão

para o respectivo SGSN. É observado que um único SGSN pode se comunicar com uma pluralidade de GGSN, para receber pacotes de dados a partir de diferentes redes de dados em pacote externas.

Uma infraestrutura de Subsistema de Multimídia de IP (IMS) submissa a 3GPP 130 é associada à rede PS 125, para realçar as capacidades de comunicações baseadas em pacote da rede. Os elementos básicos da infraestrutura de IMS 130 são ilustrados esquematicamente na Figura 1, e incluem as Funções de Controle de Sessão de Chamada (CSCF), como as duas CSCFs CSCFa e CSCFb mostradas no desenho; sem entrar em detalhes, as CSCFs incluem Funções de Controle de Sessão de Chamada de Proxy (P-CSCFs), como as duas P-CSCFs P-CSCFa e P-CSCFb mostradas no desenho, conectadas às respectivas Funções de Controle de Sessão de Chamada de Servidor (S-CSCFs) S-CSCFa e S-CSCFb. Falando toscamente, as P-CSCFs P-CSCFa e P-CSCFb são a interface entre os UEs e a infraestrutura de IMS 130; elas se comportam como proxy, aceitando solicitações a partir dos UEs e gerenciando-as internamente ou desviando-as, por exemplo, para as S-CSCFs; as S-CSCFs podem, por sua vez, se comportar como Proxy, aceitando as solicitações que chegam e gerenciando-as internamente, ou desviando-as para outros elementos da infraestrutura de IMS, como as Funções de Controle de Estado de Chamada de Interrogação (I-CSCFs, não mostradas no desenho), que são o contato da rede de operadora e cuidam de designar S-CSCFs para os usuários para o registro do tipo de SIP, rotear as solicitações de SIP, recuperar os endereços de S-CSCFs (através de um Servidor de Assinante de Unidade Local – HSS, mostrado esquematicamente no desenho e identificado aqui como HSS).

As S-CSCFs, como as duas S-CSCFs S-CSCFa e S-CSCFb mostradas no desenho, conversam com um servidor de aplicativo AS, onde os aplicativos para prover serviços específicos rodam.

O sistema de comunicações móvel 100 inclui adicionalmente

um Ponto de Conexão de Mídia (MGW) MGW, uma entidade funcional de rede que termina os canais de portador a partir de uma rede CS e streams de mídia a partir de uma rede PS (por exemplo, streams de RTP em uma rede de IP). O MGW MGW suporta a conversão de mídia, o controle de portador e o

5 processamento carga útil (por exemplo, codec, cancelador de eco, ponte de conferência), e é provido com os recursos necessários para suportar a mídia de transporte de UMTS/GSM.

O MGW MGW interage para o controle de recurso com uma Função de Controle de Ponto de Conexão de Mídia (MGCF) MGCF, provida

10 adicionalmente no sistema de comunicações móvel 100, e adaptada para acessar a sinalização do domínio CS; por exemplo, a MGCF MGCF é uma MGCF submissa a 3GPP, e pode ficar localizada indiferentemente dentro ou fora da infraestrutura de IMS 130. A MGCF é uma entidade funcional de rede introduzida pelo TS 23.228 de 3GPP citado acima, apresentando a

15 infraestrutura de IMS. Em particular, sem entrar muito em detalhe, como mencionado no TS 23.002 de 3GPP, a MGCF MGCF realiza as seguintes ações:

- controlar as partes do estado de chamada que pertencem ao controle de conexão para canais de mídia no MGW;

20

- comunicar-se com as CSCFs.
- selecionar a CSCF dependendo do número de roteamentos para chamadas que chegam a partir das redes de herança (por exemplo, PSTN ou outro PLMN);
- realizar a conversão de protocolo entre as sinalizações de

25 domínio CS (por exemplo, ISUP) e os protocolos de controle de chamada de IMS (como SIP); e
- desviar o de fora da informação de banda (como o protocolo de BICC) recebido na MGCF para a CSCF/MGW.

De acordo com um modo de realização da presente invenção, o

servidor de aplicativo AS, no domínio PS, troca a informação interoperacional com a MGCF MGCF; em particular, de acordo com um modo de realização da presente invenção, a MGCF MGCF e o MGW MGW, sob instrução por meio do servidor de aplicativo AS, são adaptados para

5 estabelecer/manter/liberar uma chamada CS, por exemplo, uma chamada de voz no modo 3PCC, ou seja, a MGCF é capaz de fazer o estabelecimento, no domínio CS, de duas pernas de chamada dos respectivos UEs, ambos terminados nos UEs UE1 e UE2, e para reunir essas duas pernas para colocar os usuários dos dois UEs um em conexão com o outro, ou seja, colocar o

10 usuário que chama em conexão com o usuário chamado.

O método de acordo com o modo de realização da presente invenção considerada aqui será descrito agora, primeiramente em termos gerais, depois em detalhe, e um conjunto de exemplos de procedimentos específicos será apresentado.

15 Expresso em termos gerais, o método de acordo com um modo de realização da presente invenção permite a um usuário equipado com um UE adequado, por exemplo, o UE1 no desenho, que está acessando o domínio PS, estabelecer/manter/liberar uma sessão CS (chamada), por exemplo, uma chamada de voz, em direção ao UE de um outro usuário, por exemplo, o UE2,

20 solicitando o estabelecimento/manutenção/liberação de chamada CS através da sinalização sobre o domínio PS.

Para os fins da presente descrição, por “UE adequado” é pretendido um UE adaptado para sustentar simultaneamente sessões PS e sessões CS, particularmente um UE capaz de IMS.

25 Em particular, de acordo com um modo de realização da presente invenção, o estabelecimento do serviço de domínio CS genérico é controlado pela sinalização de sessão no domínio PS, como se ele fosse um stream de mídia do domínio PS.

No exemplo de caso do IMS, a sinalização no domínio PS que

também controla o serviço de domínio CS é uma sinalização de SIP.

Por exemplo, a fim de combinar uma chamada CS (por exemplo, voz) com uma sessão PS, por exemplo, para adicionar uma chamada de voz a uma sessão PS já existente entre dois usuários, um dos usuários, por exemplo, o UE de usuário que chama UE1, mostra essa intenção por meio de uma sinalização de sessão de domínio PS; por exemplo, no caso da sinalização de SIP, o usuário envia ao outro usuário uma mensagem de SIP de *CONVITE* com um Protocolo de Descrição de Sessão (SDP) especificando a mídia *ÁUDIO*. No protocolo de SIP, a mensagem de *CONVITE* é um método indicando que o usuário chamado é convidado para tomar parte de uma chamada de duas partes ou de uma chamada de conferência; usando o SDP, o UE do usuário que chama especifica no corpo de mensagem o tipo dos dados (por exemplo, áudio, vídeo, ambos) que ele pode receber, sobre quais canais ele deseja transmitir, os respectivos parâmetros, o UE de destino (do usuário chamado).

Essa mensagem de *CONVITE* é “interceptada” pelo servidor de aplicativo AS (Figura 2A); com base em seus critérios de trabalho internos, o servidor de aplicativo AS percebe que o UE de usuário que chama UE1 está solicitando um serviço CS como um portador, e, então, por meio de um método de SIP de acordo com um modo de realização da presente invenção (método de *COMBINAR* – Figura 2B) envia à MGCF MGCF um comando que faz a MGCF disparar a funcionalidade de 3PCC e estabelecer duas pernas de chamadas CS, com os dois UEs UE1 e UE2, ambas terminadas no UE respectivo (Figura 2C), e para reunir essas duas pernas de chamada CS para colocar o equipamento de usuário que chama UE1 em conexão com o equipamento de usuário chamada UE2 (Figura 2D).

Em particular, o método de SIP de *COMBINAR* de acordo com um modo de realização da presente invenção faz a MGCF/MGW estabelecer (em modo de 3PCC) e, então, reunir/combinar pelo menos duas porções de

chamada CS (pernas das chamadas CS) especificando para a MGCF as identidades dos usuários que estão envolvidos na chamada estabelecida no modo 3PCC, e em direção a qual das pernas de chamada CS são terminadas, e especificando os identificadores das pernas de chamada CS. Em particular, de
5 acordo com um modo de realização da presente invenção, o servidor de aplicativo AS envia à MGCF MGCF duas (ou mais, dependendo do número de pernas de chamada CS a serem estabelecidas) mensagens de *CONVITE*, tendo um cabeçalho de mensagem dedicado, ou “*COMBINAR CABEÇALHO*”, contendo a indicação da conexão de chamadas CS que a
10 MGCF tem de realizar, por exemplo, a direção de chamada das duas chamadas CS a serem combinadas. Por exemplo, o cabeçalho de mensagem inclui a identidade do usuário que chama (Identidade de Usuário que Chama) e a identidade do usuário chamado (Identidade de Usuário Chamado). No caso das duas pernas de chamada a serem combinadas serem mais do que
15 duas, as identidades de usuário são escritas, por exemplo, no cabeçalho começando a partir daquela do usuário que iniciou a chamada.

A seguir, com a ajuda dos diagramas de sinalização das Figuras 3 a 10, um conjunto de exemplos de procedimentos que usam o método de acordo com um modo de realização da presente invenção será
20 descrito em detalhe. Os procedimentos que serão descritos referem-se em particular a:

- 1 – o estabelecimento de uma sessão CS+PS (áudio+dados);
- 2 – o estabelecimento de uma sessão CS (áudio);
- 3 – a atualização de uma sessão CS (áudio) já estabelecida
25 para uma sessão CS+PS (combinando, por exemplo, áudio com vídeo);
- 4 – o recuo para uma sessão CS (áudio);
- 5 – a liberação de uma sessão;
- 6 – a espera e retomada de uma sessão;
- 7 – o desvio incondicional ou “quando ocupado” de uma

sessão CS+PS; e

8 – o desvio sobre o “não responder” de uma sessão CS+PS.

Nos diagramas de sinalização, é adotada a convenção que as
sinalizações de SIP (ou seja, sinalizações no domínio PS) são representadas
5 por linhas sólidas, enquanto a sinalização 24.008/ISUP (ou seja, sinalizações
no domínio CS) é representada por linhas de traços-e-pontos.

1 – Estabelecimento da sessão de áudio+vídeo

A Figura 3 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades
de rede no caso de um UE, por exemplo, o UE1, solicitar o estabelecimento
10 de uma chamada na qual uma sessão CS (áudio) é enriquecida por uma sessão
de dados PS geral. Essa sessão de dados PS pode ser, por exemplo, um
streaming de vídeo entre os UEs UE1 e UE2, a fim de capacitar os respectivos
usuários a trocar algumas imagens de vídeo.

Inicialmente o UE UE1 envia (sinalização 1 no desenho) uma
15 mensagem de *CONVITE* à CSCF competente CSCFa, especificando na
mensagem a identidade do UE chamado UE2, e usando o SDP para descrever,
no corpo da mensagem, a sessão como *ÁUDIO+VÍDEO*; a identidade do
usuário chamado é especificada, por exemplo, usando o MSISDN (Número de
ISDN Internacional de Estação Móvel), que é o número de telefone
20 internacional padrão usado para identificar um dado assinante.

Então, o CSCF CSCFa pode aplicar à solicitação (mensagem
de *CONVITE*) recebida a partir do UE de usuário que chama UE1 critérios de
filtro que são específicos para aquele UE; os critérios de filtro são critérios
que a CSCF competente aplica às solicitações de usuário recebidas a fim de
25 determinar para qual servidor, no IMS, a solicitação deve ser desviada; por
exemplo, pode haver um servidor responsável por jogos e um outro servidor
(o servidor de aplicativo AS, no presente exemplo) responsável pelos serviços
combináveis. Os critérios de filtro são recuperados, por exemplo, pela CSCF a
partir de um HSS, por exemplo, durante um procedimento de registro de IMS

anterior por meio do qual o UE UE1 se registra para o IMS. Visto que o UE UE1 especificou *ÁUDIO* (em adição a *VÍDEO*) no corpo de mensagem da mensagem de *CONVITE*, os critérios de filtro permitem à CSCF determinar que a solicitação de usuário se refere a um serviço combinável: a CSCF

5 CSCFa desvia a mensagem de *CONVITE* para o servidor de aplicativo AS (sinalização 2), que toma o controle da sessão.

O servidor de aplicativo AS envia (sinalização 3) uma mensagem de *OPÇÕES* para o UE UE2 a fim de verificar se o UE UE2 está registrado para o IMS, e se ele suporta serviços combináveis (serviços de

10 portador CS+PS controlados pela mesma sessão de IMS). A mensagem de *OPÇÕES* é um método de SIP que permite a uma CSCF de um usuário que chama solicitar informação sobre o comportamento do usuário chamado, particularmente o estado no qual o usuário chamado está, e sua disponibilidade para aceitar um *CONVITE*. A mensagem de *OPÇÕES* é

15 enviada ao UE UE2 através da CSCF competente CSCFb.

O UE chamado UE2 responde (sinalização 4) com uma mensagem de *OK 200* (significando que a solicitação foi aceita de modo bem sucedido), confirmando que ele suporta serviços combináveis e, implicitamente, que ele é registrado em IMS.

20 O servidor de aplicativo AS envia (sinalização 5) uma mensagem de *CONVITE* à MGCF MGCF, com um cabeçalho *COMBINAR-CABEÇALHO* especificando o MSISDN do UE que chama UE1 e descrevendo somente a mídia *ÁUDIO* no corpo de mensagem (com o SDP).

A mensagem de *CONVITE* enviada pelo servidor de aplicativo

25 AS para a MGCF MGCF dispara o envio (sinalização 6) pela MGCF MGCF de uma mensagem *IAM* de ISUP para o MSC que está correntemente controlando o UE UE1, no exemplo, o MSC MSCa.

O servidor de aplicativo AS também envia (sinalização 7) uma outra mensagem de *CONVITE* com um cabeçalho *COMBINAR-CABEÇALHO*

para a MGCF MGCF, dessa vez especificando o MSISDN do UE chamado UE2, e novamente descrevendo somente a mídia *ÁUDIO* no corpo de mensagem (com o SDP). Essa segunda mensagem de *CONVITE* enviada pelo servidor de aplicativo para a MGCF dispara o envio (sinalização 8) pela

5 MGCF MGCF de uma mensagem de *IAM* de ISUP para o MSC MSCa que está correntemente controlando o UE UE1.

O MSC MSCa, então, estabelece duas chamadas terminadas em móvel no ISUP em direção aos UEs UE1 e UE2 (sinalizações 9 e 12 para o UE UE1, e sinalizações 10, 11, 15 e 16 para o UE UE2). Em particular, no

10 que diz respeito ao UE UE1, o MSC MSCa envia (sinalização 9) uma mensagem de *ESTABELECE* de 24.008 para o UE UE1, que aceita e responde (sinalização 12) com uma mensagem de *CONFIRMAR CHAMADA* de 24.008; no que diz respeito ao UE UE2, o MSC MSCa desvia (sinalização 10) a mensagem de *IAM* de ISUP para o MSC MSCb que, no exemplo, está

15 controlando o UE UE2 chamado; o MSC MSCb envia (sinalização 11) uma mensagem de *ESTABELECE* de 24.008 para o UE UE2; a mensagem de *CONFIRMAR CHAMADA* de 24.008 recebida (sinalização 15) no MSC MSCb pelo UE UE2 é notificada (sinalização 16) ao MSC MSCa como uma mensagem de *ACM* de ISUP. Preferencialmente, as mensagens de

20 *ESTABELECE* enviadas aos UEs não especificam nenhum alerta, ou seja, nenhum sinal de campainha.

O estabelecimento das duas pernas de chamada CS tem o recebimento acusado pelo MSC MSCa para a MGCF/MGW MGCF/MGW através das respectivas mensagens de *ACM* de ISUP (sinalização 13 e

25 sinalização 17). Desse modo, a MGCF MGCF pode acusar o recebimento do estabelecimento das duas pernas de chamada para o servidor de aplicativo AS através de mensagens de *SINAL DE CAMPAINHA 180* (sinalizações 14 e 18). Essas mensagens especificam os MSISDNs dos UEs que chama/chamado UE1/UE2, e os identificadores correspondentes da chamada (Identificadores

de Chamada), identificando as chamadas CS no nível da MGCF/MGW.

O servidor de aplicativo AS, atuando como um Agente de Usuário Costas-com-Costas (B2BUA), envia (sinalização 19) uma mensagem de *CONVITE* ao UE UE2 especificando o MSISDN do mesmo e descrevendo no corpo de mensagem (via SDP) a mídia *ÁUDIO+VÍDEO*. Essencialmente, um B2BUA é uma entidade lógica baseada em SIP que pode receber e processar mensagens de *CONVITE* como agente de usuário de SIP, e que também atua como um cliente de agente de usuário de SIP que determina como a solicitação deveria ser respondida e como iniciar as chamadas fora do limite. O comportamento de B2BUA é definido no RFC de IETF 3261. A mensagem de *CONVITE* é enviada ao UE UE2 através da CSCF competente CSCFb.

O UE UE2 responde às mensagens de *CONVITE* de SIP como no caso de uma sessão de IMS normal, com uma mensagem de *PROGRESSO DE SESSÃO 183*, recebida na CSCF CSCFb, desviada para a CSCF CSCFa e interceptada pelo servidor de aplicativo AS (sinalização 20). O servidor de aplicativo AS continua a atuar como um B2BUS de SIP a fim de controlar o progresso de sessão; em particular, o servidor de aplicativo AS desvia a mensagem de *PROGRESSO DE SESSÃO 183* para o UE que chama UE1 (sinalização 21). Uma mensagem de SINAL DE CAMPAINHA (sinalização 22) é enviada pelo UE chamado UE2, recebida na CSCF CSCFb, desviada para a CSCF CSCFa e interceptada pelo servidor de aplicativo AS, que desvia a mesma para o UE que chama UE1 (sinalização 23 no desenho).

Enquanto isso, sobre o lado de domínio CS, o estabelecimento de dois portadores CS procede, e as mensagens de 24.008/ISUP entre o MSC MSCa e a MGCF/MGW MGCF/MGW tornam o último ciente do progresso de estabelecimento de chamada (sinalização 24 a 28). Em particular, o UE que chama UE1 envia uma mensagem de *ALERTA 24.008* ao MSC MSCa (sinalização 24), e como consequência o MSC MSCa notifica a MGCF/MGW

MGCF/MGW com uma mensagem de *CPG* de ISUP (sinalização 25); de modo semelhante, o UE chamado UE2 envia uma mensagem de *ALERTA* de 24.008 ao MSC MSCb (sinalização 26), que notifica o MSC MSCa com uma mensagem de *CPG* de ISUP (sinalização 27); o MSC MSCa desvia a
 5 mensagem de *CPG* de ISUP para a MGCF/MGW MGCF/MGW (sinalização 28).

Sobre o lado de domínio PS, quando o usuário do UE chamado UE2 responde à mensagem de *CONVITE* (com uma mensagem de *OK 200*, sinalização 29), a resposta é notificada pelo servidor de aplicativo AS ao UE
 10 UE1 (sinalização 30), que acusa o recebimento (sinalização 31). O servidor de aplicativo AS notifica a acusação de recebimento ao UE UE2 (sinalização 32). Um portador PS para dados, particularmente vídeo, é estabelecido, desse modo, entre o UE UE1 e o UE UE2, e a sessão (de vídeo) PS pode, desse modo, iniciar sobre o domínio PS.

De volta ao lado CS, o UE UE1 envia automaticamente
 15 (sinalização 33) ao MSC MSCa uma mensagem de *CONECTAR* de 24.008 quando ele recebe a partir do servidor de aplicativo AS a mensagem de *OK 200*, como uma consequência da resposta pelo usuário do UE UE2. O MSC MSCa acusa o recebimento do *CONECTAR* recebido a partir do UE1 (com
 20 uma mensagem de *ACUSAÇÃO DE RECEBIMENTO DE CONECTAR*, sinalização 34), e notifica a MGCF MGCF por meio de uma mensagem de *ANM* de ISUP (sinalização 35).

Por sua vez, o UE UE2 envia automaticamente (sinalização 36) ao MSC competente MSCb uma mensagem de *CONECTAR* de 24.008
 25 quando ele envia a mensagem de *OK 200*, ou seja, quando a mensagem de *CONVITE* é respondida. O MSC MSCb acusa o recebimento de *CONECTAR* recebido a partir do UE2 (com uma mensagem de *ACUSAÇÃO DE RECEBIMENTO DE CONECTAR*, sinalização 37), e notifica o MSC MSCa enviando (sinalização 38) uma mensagem de *ANM* de ISUP, que o MSC

MSCa desvia para a MGCF MGCF (sinalização 39).

Depois de receber (na sinalização 29) a mensagem de resposta de *OK 200* a partir do UE UE2, o servidor de aplicativo AS envia (sinalização 40) uma mensagem de *COMBINAR* à MGCF MGCF, especificando:

- 5 - a identidade do usuário chamado (identidade de usuário chamado);
- a identidade (identidade de chamada) da perna de chamada em direção ao UE chamado UE2;
- a identidade do usuário que chama (identidade de usuário que
- 10 chama); e
- a identidade de chamada da perna de chamada em direção ao UE que chama UE1.

Finalmente (sinalização 41), a MGCF MGCF reúne, por meio do MGW MGW, as duas pernas de chamada CS a fim de tornar os UEs UE1 e UE2 conectados um ao outro através de um portador CS, para o conteúdo de áudio, e ela envia ao servidor de aplicativo AS uma mensagem de acusação de recebimento de *OK 200* (sinalização 41), desse modo, acusando o recebimento da combinação bem sucedida ao servidor de aplicativo AS.

A partir de agora, uma combinação de um portador PS (para vídeo) e de um portador CS (para áudio) está disponível para os usuários dos UEs UE1 e UE2.

De preferência, se a combinação das duas pernas de chamada CS não puder ser realizada, a MGCF MGCF envia ao servidor de aplicativo AS uma mensagem de erro (como *NÃO É POSSÍVEL COMBINAR*), com a

25 indicação da razão por meio de uma indicação de valor de causa.

Pode ser apreciado que o estabelecimento das sessões PS e CS combinadas está inteiramente sob o controle da rede, particularmente do servidor de aplicativo AS no exemplo de modo de realização apresentado aqui. Isso facilita operações como taxar e cobrar os usuários pelo tráfego. Em

particular, a taxaço dos usuários com relação ao tráfego gerado pelo serviço combinável pode ser manuseada exclusivamente pelo servidor de aplicativo que, atuando como um controlador de 3  parte da sessão no domínio CS, possui todos os dados relevantes para taxar o usuário não somente em relação 5   sessão PSD, mas também em relação às sessões CS.

2 – Estabelecimento da sessão de   udio

A Figura 4 mostra as sinaliza  es entre as diferentes entidades de rede no caso de um UE, por exemplo, UE1, pedir o estabelecimento de uma sessão exclusivamente no domínio CS (chamada de voz, por exemplo).

10 Inicialmente, o UE UE1 envia (sinaliza  o 1) uma mensagem de *CONVITE*   CSCF competente CSCFa, especificando o MSISDN do UE chamado UE2 e descrevendo a sessão no corpo de mensagem (por meio do SDP) como somente de ÁUDIO.

De modo semelhante ao do caso 1 descrito anteriormente, a 15 CSCF CSCFa aplica   solicitação corrente pelo UE UE1 os critérios de filtro específicos para aquele UE, por exemplo, recuperados a partir do HSS durante o procedimento de registro de IMS anterior. Visto que o UE UE1 especificou ÁUDIO no SDP da mensagem de *CONVITE*, os critérios de filtro permitem   CSCF determinar que a solicitação de usuário refere-se a um 20 serviço combinável e a CSCF CSCFa desvia a mensagem de *CONVITE* para o servidor de aplicativo AS (sinaliza  o 2), que toma o controle da sessão.

O servidor de aplicativo AS, então, envia (sinaliza  o 3) uma mensagem de *OPÇÕES* ao UE chamado UE2, a fim de verificar se aquele UE está registrado para o IMS, e se ele suporta serviços combináveis. A 25 mensagem de *OPÇÕES*   enviada ao UE UE2 através da CSCF competente CSCFb.

Em caso afirmativo, o UE UE2 responde com uma mensagem de *OK 200* (sinaliza  o 4), confirmando que ele suporta os serviços combináveis e, implicitamente, que ele está registrado para o IMS.

O servidor de aplicativo AS, então, envia (sinalização 5) uma mensagem de *CONVITE* com um cabeçalho de mensagem *COMBINAR-CABEÇALHO* para a MGCF MGCF, especificando o MSISDN do UE que chama UE1 e descrevendo somente a mídia *ÁUDIO* no corpo de mensagem (via SDP).

A mensagem de *CONVITE* enviada pelo servidor de aplicativo faz a MGCF MGCF enviar (sinalização 6) uma mensagem de *IAM* de ISUP ao MSC que está correntemente controlando o UE que chama UE1, no presente exemplo, o MSC MSCa.

O servidor de aplicativo AS também envia (sinalização 7) à MGCF MGCF uma outra mensagem de *CONVITE* com um cabeçalho de mensagem *COMBINAR-CABEÇALHO*, especificando o MSISDN do UE chamado UE2 e descrevendo somente a mídia *ÁUDIO* no SDP.

Essa segunda mensagem de *CONVITE* enviada pelo servidor de aplicativo faz a MGCF MGCF enviar (sinalização 8) uma mensagem de *IAM* de ISUP ao MSC MSCa que está correntemente controlando o UE que chama UE1.

O MSC MSCa que está correntemente controlando o UE que chama UE1, então, estabelece as duas chamadas terminadas em móvel no ISUP em direção aos UEs UE1 e UE2, (sinalização 9 a 18) em um modo totalmente semelhante àquele descrito em conexão ao caso 1. O estabelecimento das duas pernas CS tem o recebimento acusado pelo MSC MSCa para a MGCF/MGW MGCF/MGW através das mensagens de *ACM* de ISUP (sinalizações 13 e 17). Desse modo, a MGCF pode acusar o recebimento do estabelecimento das perna de chamada CS para o servidor de aplicativo AS através das mensagens de *SINAL DE CAMPAINHA 180* (sinalizações 14 e 18). Essas mensagens especificam os MSISDNs dos usuários que chamam/chamados, e os correspondentes Identificadores de Chamada no nível de MGCF.

Depois, o servidor de aplicativo AS, atuando como um B2BUA, envia (sinalização 19) uma mensagem de *CONVITE* ao UE chamado UE2, especificando o respectivo MSISDN e descrevendo no corpo de mensagem (através do SDP) a mídia *ÁUDIO*. A mensagem de *CONVITE* é
 5 enviada ao UE UE2 através da CSCF competente CSCFb.

O UE chamado UE2 responde às mensagens de *CONVITE* de SIP como em uma sessão de IMS normal, com uma mensagem de *PROGRESSO DE SESSÃO 183* (sinalização 20) e uma mensagem de *SINAL DE CAMPAINHA* (sinalização 22). O servidor de aplicativo AS continua a
 10 atuar como um B2BUA a fim de controlar o progresso de sessão; as mensagens recebidas pelo UE chamado UE2 são notificadas pelo servidor de aplicativo AS ao UE que chama UE1 (sinalizações 21 e 23).

Enquanto isso, sobre o lado de domínio CS, o estabelecimento dos dois portadores CS procede, e as mensagens de ISUP entre o MSC MSCa e a MGCF MGCF tornam a última ciente do progresso de estabelecimento de
 15 chamada (sinalizações 24 a 28), de um modo totalmente semelhante àquele descrito em conexão com o caso 1 examinado acima.

Sobre o lado de domínio PS, o usuário chamado UE2 responde, enviando uma mensagem de *OK 200*, que é desviada para o UE que
 20 chama UE1, e o recebimento acusado de volta ao UE UE2 (sinalizações 29 a 32).

Quando o UE UE1 recebe a mensagem *OK 200* (percebendo, desse modo, que o UE UE2 está respondendo), ele envia automaticamente ao MSC MSCa uma mensagem de *CONECTAR* de 24.008 (sinalização 33). O
 25 MSC MSCa acusa o recebimento do UE UE1 (sinalização 34), e notifica isso à MGCF/MGW MGCF/MGW por meio de uma mensagem de *ANM* de ISUP (sinalização 35).

O UE UE2 envia automaticamente ao MSC MSCb uma mensagem de *CONECTAR* de 24.008 quando do recebimento, ou seja,

quando ele envia a mensagem de *OK 200* (sinalização 36). O MSC MSCb acusa o recebimento do UE UE2 (sinalização 37), desvia a mensagem de *CONECTAR* para o MSC MSCa como uma mensagem de *ANM* de ISUP (sinalização 38), e o MSC MSCa notifica isso à MGCF/MGW MGCF/MGW (sinalização 39).

Depois do recebimento da mensagem *OK 200* (sinalização 29) a partir do UE chamado UE2, o servidor de aplicativo AS envia (sinalização 40) uma mensagem de *COMBINAR* à MGCF MGCF, especificando:

- a identidade de usuário chamado
- 10 - a identidade de chamada da perna de chamada em direção ao usuário chamado
- a identidade de usuário que chama
- a identidade de chamada da perna de chamada em direção ao usuário que chama

15 A MGCF MGCF reúne as duas pernas CS a fim de tornar os UEs UE1 e UE2 conectados um ao outro através de um portador CS para áudio, e, via mensagem *OK 200*, ele acusa o recebimento (sinalização 41) da mensagem *COMBINAR* para o AS.

De preferência, se a combinação não puder ser realizada, ou seja, se a reunião das duas pernas de chamada CS for mal sucedida, a MGCF envia uma mensagem de erro de *NÃO É POSSÍVEL COMBINAR* ao servidor de aplicativo, com a indicação da razão do insucesso por meio de uma indicação de valor de causa.

20 Pode ser apreciado que o estabelecimento das sessões CS está inteiramente sob o controle da rede, particularmente do servidor de aplicativo AS no exemplo de modo de realização apresentado aqui.

3 – Promoção para vídeo da sessão de áudio

A Figura 5 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades de rede no caso de um UE, por exemplo, o UE1, que pede a promoção a uma

sessão CS+PS combinada de uma sessão já estabelecida no domínio CS (por exemplo, a adição de vídeo a uma sessão somente de áudio).

Inicialmente, o UE que chama UE1 envia (sinalização 1) uma mensagem de *CONVITE* à CSCF competente CSCFa, especificando o
 5 MSISDN do UE chamado UE2 e descrevendo a sessão no corpo de mensagem (por meio do SDP) como somente de *VÍDEO*.

A CSCF CSCFa aplica à solicitação corrente pelo UE UE1 critérios de filtro específicos para aquele UE, por exemplo, recuperados a partir d HSS durante o procedimento de registro de IMS anterior. Visto que o
 10 UE UE1 já estabeleceu uma sessão de áudio, os critérios de filtro permitem à CSCF determinar que a solicitação de usuário refere-se a um serviço combinável, e a CSCF CSCFa desvia a mensagem de *CONVITE* para o servidor de aplicativo AS (sinalização 2), que toma o controle da sessão.

O servidor de aplicativo AS envia (sinalização 3) uma
 15 mensagem de *OPÇÕES* ao UE chamado UE2, a fim de verificar se aquele UE está registrado em IMS, e se ele suporta serviços combináveis.

No caso afirmativo, o UE UE2 responde (sinalização 4) com uma mensagem *OK 200*, confirmando que ele suporta serviços combináveis e, implicitamente, que ele está registrado em IMS.

Depois, o servidor de aplicativo AS, atuando como um
 20 B2BUA, envia (sinalização 5) uma mensagem de *CONVITE* ao UE UE2, especificando no corpo de mensagem o respectivo MSISDN e descrevendo, de acordo com o SDP, somente a mídia *VÍDEO*. A mensagem de *CONVITE* é enviada ao UE UE2 através da CSCF competente CSCFb.

O UE chamado UE2 responde (sinalizações 6 a 9) às
 25 mensagens de SIP como em uma sessão de IMS normal. O servidor de aplicativo AS continua a atuar como um Proxy de SIP a fim de controlar o progresso se sessão.

Quando o usuário chamado responde, o portador PS é

estabelecido, e a sessão de vídeo inicia sobre o domínio PS (sinalizações 10 a 13).

4 – Retrocesso a chamada CS normal

A Figura 6 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades de rede no caso do usuário chamado não suportar serviços combináveis.

Assumindo que o UE que chama solicitando o estabelecimento de uma sessão CS+PS é o UE1, esse UE envia (sinalização 1) uma mensagem de *CONVITE* à CSCF competente CSCFa, especificando o MSISDN do UE chamado UE2 e, usando o SDP, descrevendo a sessão no corpo de mensagem como *ÁUDIO+VÍDEO*.

A CSCF CSCFa aplica critérios de filtro específicos de UE (por exemplo, recuperados a partir do HSS durante o procedimento de registro de IMS anterior) à solicitação corrente recebida pelo UE UE1. Visto que o UE UE1 tem *ÁUDIO* (em adição a *VÍDEO*) especificado no corpo da mensagem de *CONVITE*, os critérios de filtro permitem à CSCF determinar que a solicitação de usuário refere-se a um serviço combinável, e a CSCF desvia a mensagem de *CONVITE* para o servidor de aplicativo AS (sinalização 2), que toma o controle da sessão.

O servidor de aplicativo AS envia (sinalização 3) uma mensagem de *OPÇÕES* ao UE chamado UE2, a fim de verificar se aquele UE está registrado em IMS e se ele suporta serviços combináveis. A mensagem de *OPÇÕES* é enviada ao UE UE2 através da CSCF competente CSCFb.

Assumindo que o UE chamado UE2 não suporta serviços combináveis, ele responde (sinalização 4) com uma mensagem *480 TEMPORARIAMENTE NÃO DISPONÍVEL*, declarando que ele não suporta serviços combináveis ou, se o UE UE2 não estiver registrado no IMS, é a CSCF competente CSCFb que responde com uma mensagem *480 TEMPORARIAMENTE NÃO DISPONÍVEL*, declarando que o UE UE2 não é alcançável.

O servidor de aplicativo AS envia (sinalização 5) uma mensagem de *CONVITE* com um cabeçalho *COMBINAR-CABEÇALHO* à MGCF MGCF, especificando o MSISDN do UE que chama UE1 e descrevendo somente a mídia *ÁUDIO* no corpo de mensagem (vis SDP).

5 A mensagem de *CONVITE* enviada pelo servidor de aplicativo faz a MGCF MGCF enviar (sinalização 6) uma mensagem de *IAM* de ISUP ao MSC que está correntemente controlando o UE UE1, no exemplo, o MSC MSCa.

10 O servidor de aplicativo AS, então, envia (sinalização 7) à MGCF MGCF uma outra mensagem de *CONVITE*, com um cabeçalho *COMBINAR-CABEÇALHO*, especificando o MSISDN do UE chamado UE2, e descrevendo somente a mídia *ÁUDIO* no corpo de mensagem (via SDP).

Essa segunda mensagem de *CONVITE* enviada pelo servidor de aplicativo AS faz a MGCF enviar (sinalização 8) uma mensagem de *IAM* de ISUP ao MSC MSCa.

O MSC MSCa, que está correntemente controlando o UE UE1, estabelece (sinalizações 9 a 18) duas chamadas terminadas em móvel no 3PCC de ISUP em direção aos UEs UE1 e UE2, de um modo totalmente semelhante àquele descrito no texto anterior, por exemplo, em conexão ao caso 1 examinado antes. O estabelecimento das duas pernas de chamada CS tem o recebimento acusado pelo MSC MSCa para a MGCF/MGW MGCF/MGW através das mensagens de *ACM* de ISUP (sinalizações 13 e 17). Desse modo, a MGCF pode acusar o recebimento do estabelecimento das duas pernas de chamada CS para o servidor de aplicativo AS através das mensagens de *SINAL DE CAMPAINHA 180* (sinalizações 14 e 18). Essas mensagens especificam os MSISDNs dos usuários que chamam/chamados e os Identificadores de Chamada correspondentes no nível de MGCF.

O servidor de aplicativo AS, atuando como um Agente de Usuário de terminação, envia uma mensagem *PROGRESSO DE SESSÃO 183*

ao UE UE1, seguida por uma mensagem de *SINAL DE CAMPAINHA* (sinalizações 19 e 20).

Enquanto isso, sobre o lado de domínio CS, o estabelecimento dos dois portadores CS segue, e as mensagens de ISUP entre o MSC MSCa e a MGCF MGCF tornam a última ciente do progresso de estabelecimento de chamada (sinalizações 21 a 30).

Depois do recebimento da mensagem *OK 200* pela MGCF MGCF (sinalização 30), o servidor de aplicativo AS, atuando como agente de usuário de terminação, envia (sinalização 31) uma mensagem *OK 200* ao UE UE1, declarando a resposta do UE UE2. O UE UE1 acusa o recebimento (sinalização 32) e envia automaticamente (sinalização 33) uma mensagem de *CONECTAR* de 24.008 sobre o domínio CS para o MSC MSCa, que acusa o recebimento (sinalização 34) do UE UE1 e notifica (sinalização 35) a MGCF MGCF.

Depois do recebimento da mensagem de acusação de recebimento a partir do UE UE1 (sinalização 32), o servidor de aplicativo AS envia (sinalização 36) à MGCF a mensagem de *COMBINAR*, com um *COMBINAR-CABEÇALHO* especificando:

- a identidade de usuário chamado;
- a identidade de chamada da perna de chamada em direção ao usuário chamado;
- a identidade de usuário que chama; e
- a identidade de chamada da perna de chamada em direção ao usuário que chama.

A MGCF MGCF acusa o recebimento (sinalização 37) da mensagem de *COMBINAR* para o servidor de aplicativo AS, e reúne as duas pernas de chamada CS a fim de tornar os UEs UE1 e UE2 conectados um ao outro através de um portador para áudio. O portador CS inicia.

De preferência, se a combinação não puder ser realizada, a

MGCF MGCF envia ao servidor de aplicativo AS uma mensagem de erro (*NÃO É POSSÍVEL COMBINAR*), com a indicação da razão por meio de uma indicação de valor de causa.

5 – Liberação de sessão

5 A Figura 7 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades de rede no caso da liberação de uma sessão CS+PS combinada entre dois UEs.

Inicialmente, o UE UE1 envia (sinalização 1) à CSCF competente CSCFa uma mensagem de *ADEUS* (um método de SIP usado para terminar uma sessão PS), especificando o MSISDN do UE chamado UE2 (é observado que a sessão pode ser terminada por qualquer das partes envolvidas, e a mensagem de *ADEUS* pode ser enviada igualmente pelo UE UE2).

A CSCF CSCFa aplica critérios de filtro específicos de UE à solicitação corrente a partir do UE UE1 (os critérios de filtro são, por exemplo, recuperados a partir do HSS durante o procedimento de registro de IMS anterior). Os critérios de filtro permitem à CSCF determinar que a solicitação de usuário refere-se a um serviço combinável, a CSCF CSCFa desvia (sinalização 2) a mensagem de *ADEUS* para o servidor de aplicativo AS.

O servidor de aplicativo AS acusa o recebimento (sinalização 3) da mensagem de *ADEUS* para o UE UE1, enviando uma mensagem de *OK 200*. Então, o servidor de aplicativo envia (sinalização 4) uma mensagem de *ADEUS* ao UE UE2, a fim de liberar a sessão de IMS. A mensagem de *ADEUS* é enviada ao UE UE2 através da CSCF competente CSCFb.

O UE UE2 responde com uma mensagem de *OK 200* (sinalização 5), que é interceptada pelo servidor de aplicativo AS.

O servidor de aplicativo AS envia (sinalização 6) uma mensagem de *ADEUS* com um cabeçalho de *COMBINAR-CABEÇALHO* para

a MGCF MGCF, especificando o MSISDN do UE chamado UE2.

A MGCF MGCF acusa o recebimento da mensagem de *ADEUS* para o servidor de aplicativo AS, enviando (sinalização 7) uma mensagem de *OK 200*, e, então, libera as duas pernas CS usando a sinalização de ISUP comum em direção ao MSC MSCa (mensagens de *LIBERAR* e *DESCONECTAR* de ISUP – sinalizações 8 a 12).

6 – Espera e Retomada de Sessão

A Figura 8 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades de rede no caso de uma sessão CS+PS combinada ser colocada em espera e retomada mais tarde, por exemplo, porque um dos usuários envolvidos, por exemplo, o UE UE2, é notificado de uma outra chamada que chega (CS).

A espera/retomada de sessão é manuseada de extremidade-a-extremidade sobre a solicitação do UE que está recebendo a chamada que chega CS alternativa, no exemplo, o UE UE2.

Inicialmente, uma chamada que chega CS é sinalizada (sinalização 1) para o UE UE2, como um *ESPERANDO CHAMADA CS* tradicional.

O UE UE2 solicita (sinalização 2) o estado de *ESPERA* para a sessão de IMS em andamento (dados PS). O servidor de aplicativo AS atua como um B2BUA; a solicitação de *ESPERA* é interceptada pelo servidor de aplicativo, que a desvia para o UE UE1 (sinalização 3); o UE UE1 acusa o recebimento da solicitação de *ESPERA* (sinalização 4), e a acusação de recebimento é desviada para o UE UE2 (sinalização 5).

O UE UE2, então, solicita ao MSC competente MSCb o estado de *ESPERA* para o lado CS da sessão, usando a sinalização de 24.008 convencional em direção ao MSC MSCb (sinalizações 6 e 7).

A sessão CS+PS combinada é, desse modo, colocada em espera.

A sessão é retomada para o estado ativo de um modo

semelhante, com solicitações de *RETOMADA* ao invés de *ESPERA* (sinalizações 8 a 13).

7 – Áudio+Vídeo com Desvio de Chamada Incondicional (CFU) e Desvio de Chamada quando Ocupado (CFB)

5 A Figura 9 mostra as sinalizações entre as diferentes entidades de rede, no caso de características de um CFU ou um CFB serem capacitadas, e mostra como uma característica de CFU e uma característica de CFB interagem com o estabelecimento de sessão de áudio+vídeo combinada.

10 As fases iniciais (sinalizações 1 a 11) do estabelecimento de sessão CS+PS (áudio+vídeo) combinável são as mesmas que no caso de estabelecimento descrito anteriormente, por exemplo, em conexão com o caso 1 examinado anteriormente.

15 No caso do UE chamada UE2 estar ocupado ou uma característica de desvio de chamada incondicional ser capacitado, um CFU ou um CFB ocorre, o MSC competente MSCb desvia a solicitação de estabelecimento de chamada CS (sinalizações 12 e 16) para o UE de re-direcionamento (UE3 na Figura 9). O número de UE de re-direcionamento é trazido de volta para a MGCF MGCF pela mensagem de ISUP *ACM* (sinalizações 17 e 18).

20 A MGCF MGCF envia (sinalização 19) uma mensagem de *REFERIR* ao servidor de aplicativo, a fim de torna-lo ciente do re-direcionamento que ocorreu para a perna CS inicialmente pretendida em direção ao UE UE2.

25 Uma vez que a MGCF MGCF tenha recebido a partir do servidor de aplicativo AS a mensagem *OK 200* acusando o recebimento (sinalização 20) da mensagem de *REFERIR*, ela envia (sinalização 21) uma mensagem de *SINAL DE CAMPAINHA 180* para o servidor de aplicativo AS, para o estabelecimento da perna CS em direção ao UE de re-direcionamento UE3.

O servidor de aplicativo AS envia (sinalização 22) uma mensagem de *OPÇÕES* para o UE de re-direcionamento UE3, a fim de verificar se aquele UE está registrado em IMS e se ele suporta serviços combináveis. A mensagem de *OPÇÕES* é enviada ao UE UE3 através da
 5 CSCF competente, por exemplo, a CSCF CSCFb.

No caso afirmativo, o UE UE3 responde (sinalização 23) com uma mensagem *OK 200*, confirmando que ele suporta serviços combináveis e, implicitamente, que ele está registrado em IMS.

O estabelecimento de sessão continua (sinalizações 24 a 46)
 10 como um estabelecimento de sessão CS+PS descrito no texto anterior, mas entre os UEs UE1 e UE3, ao invés daquele entre os UEs UE1 e UE2.

8 – Áudio + Vídeo com Desvio de Chamada sobre Não Responder (CFNRy)

A Figura 10 mostra as sinalizações entre as diferentes
 15 entidades de rede, no caso de uma característica de CFNRy ser capacitada, e mostra como a característica CFNRy interage com o estabelecimento de sessão CS+PS (áudio+vídeo) combinável.

As fases iniciais (sinalizações 1 a 26) do estabelecimento de sessão CS+PS (áudio+vídeo) combinável são as mesmas que no caso de
 20 estabelecimento descrito anteriormente (caso 1).

No caso do usuário do UE chamado UE2 não responder, ocorre um CFNRy (sinalizações 27 a 30). O número de re-direcionamento é trazido de volta para a MGCF MGCF pela mensagem de ISUP *CPG* (sinalizações 29 a 30).

25 De modo semelhante ao caso 7 anterior, a MGCF MGCF envia (sinalização 31) uma mensagem de *REFERIR* ao servidor de aplicativo AS, a fim de torna-lo ciente do re-direcionamento que ocorreu para a perna CS inicialmente direcionado ao UE UE2.

O servidor de aplicativo AS envia uma mensagem *OK 200*

(sinalização 32), para acusar o recebimento da mensagem de *REFERIR*, e envia (sinalização 33) uma mensagem de *CANCELAR* ao UE UE2, a fim de cancelar o estabelecimento de sessão de IMS do UE UE2. É observado que, nesse caso, diferentemente do caso descrito em conexão com a Figura 9, a

5 mensagem de *CANCELAR* é necessária, porque, do ponto de vista de rede, o estabelecimento da sessão CS+PS combinável já procedeu relativamente longe (a rede não pode saber em avanço que o usuário chamado decidirá não responder a chamada), enquanto no caso de desvio de chamada quando ocupado ou no CFU a rede, estando ciente do fato de que o usuário chamado

10 não estará disponível, desviou a chamada em direção ao número de re-direcionamento em um estágio mais primitivo.

Uma vez que o servidor de aplicativo AS tenha recebido a partir do UE UE2 a mensagem de acusação de recebimento *OK 200* para a mensagem de *CANCELAR* (sinalização 34), ele envia (sinalização 35) uma

15 mensagem de *OPÇÕES* ao UE de re-direcionamento UE3 a fim de verificar se aquele UE está registrado em IMS e se ele suporta serviços combináveis.

O UE UE3 responde (sinalização 36) com uma mensagem de *OK 200*, confirmando que ele suporta serviços combináveis e, implicitamente, que ele está registrado em IMS.

20 O estabelecimento de sessão continua (sinalizações 37 a 54) como um estabelecimento de sessão CS+PS descrito no texto anterior, mas entre os UEs UE1 e UE3, ao invés daquele entre os UEs UE1 e UE2.

Graças à presente invenção, cujos modos de realização particulares foram apresentados no texto anterior, a implementação dos

25 serviços combináveis é convertida em centrada em rede, ao invés de centrada em UE, e isso é vantajoso sob diversos aspectos, como taxaço e cobrança unificadas (que podem, por exemplo, ser gerenciadas pelo mesmo servidor de aplicativo no domínio PS que é responsável por prover os serviços combináveis).

Adicionalmente, o fato de que o servidor de aplicativo no domínio PS controla as sinalizações tanto no domínio PS quanto, através da MGCF, no domínio CS, permite à operadora de rede implementar novos serviços e/ou novas funcionalidades em serviços já existentes simplesmente usando sinalizações padrão, conduzidas pelo servidor de aplicativo, substancialmente sem a necessidade de modificar os UEs.

Embora a presente invenção tenha sido revelada e descrita por meio de alguns modos de realização, é visível para aqueles experientes na técnica que diversas modificações aos modos de realização descritos, bem como outros modos de realização da presente invenção são possíveis sem se afastar do espírito ou características essenciais do mesmo/escopo do mesmo como definidos nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de prover serviços combináveis (CS + PS) a usuários de móvel (UE1, UE2, UE3), em um sistema de comunicações móvel (100) que inclui uma rede de comunicações móvel (120) comutada em circuito (CS) e uma
5 rede de comunicações móvel (125, 130) comutada em pacote (PS), e uma função interoperacional (MGCF) adaptada para possibilitar uma troca de sinalização entre tais redes de comunicações móveis (CS) e (PS), em que aqueles serviços combináveis (CS + PS) são uma combinação dos serviços despachados através de pelo menos uma sessão (CS) e pelo menos uma sessão (PS) concorrente entre
10 os usuários do móvel, tal método caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

receber, em uma entidade de rede de servidor (AS) na rede de comunicações móvel (PS), uma solicitação de usuário (*CONVITE*) emitido a partir de um primeiro usuário (UE1; UE2) sobre a rede de comunicações móvel
15 (PS), a solicitação de usuário referindo-se a serviços combináveis; e

ter a entidade de rede de servidor (AS) gerenciando a solicitação recebida, em que o gerenciamento da solicitação recebida inclui controlar um estabelecimento de uma sessão na rede de comunicações móvel (CS) através da função interoperacional (MGCF),

20 em que o controle do estabelecimento de uma sessão na rede de comunicações móvel (CS) compreende ter a entidade de rede de servidor (AS) sinalizando a função interoperacional (MGCF) para:

estabelecer uma primeira sessão (CS) com o primeiro usuário,
estabelecer pelo menos uma segunda sessão (CS) com pelo menos
25 um segundo usuário, e

juntar a primeira sessão (CS) e aquela pelo menos uma segunda sessão (CS) de maneira a conectar o primeiro usuário e o segundo usuário, com isso estabelecendo um portador (CS) naquela rede de comunicações móvel (CS) entre o primeiro usuário e aquele pelo menos um segundo usuário.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que tal rede de comunicações móvel (PS) inclui uma infra-estrutura de rede IMS (130).

5 3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de a função interoperacional incluir uma Função de Controle de Ponto de Conexão de Mídia (MGCF), adaptada para interagir com um Ponto de Conexão de Mídia (MGW) na rede de comunicações móvel (CS).

10 4. Método de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a entidade de rede de servidor (AS) compreende um servidor de aplicação da infra-estrutura de rede IMS.

5. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a solicitação do usuário compreende métodos SIP.

15 6. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a entidade de rede de servidor (AS) é adaptada para se comunicar com a função interoperacional através de sinalizações SIP.

20 7. Método de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que as ditas sinalizações SIP emitidas pela entidade de rede de servidor (AS) para a função interoperacional são etiquetadas como inerentes a serviços combináveis, e tal função interoperacional é adaptada para reconhecer aquelas sinalizações SIP etiquetadas recebidas da entidade de rede de servidor (AS).

8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a etiquetagem das sinalizações SIP está incluída num cabeçalho de mensagem SIP.

25 9. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de uma sinalização na rede de comunicações móvel (CS) ser escolhida num conjunto consistindo de sinalização 3GPP TS 24.008, sinalização de protocolo Q.931, sinalização de protocolo X.31, sinalização de protocolo Usuário-a-Rede.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que tal função interoperacional é adaptada para se

comunicar com a rede de comunicações móvel (CS) por meio de sinalizações ISUP.

11. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mencionado gerenciamento da solicitação recebida compreende:

5 identificar a solicitação recebida como uma solicitação de modo a estabelecer pelo menos uma sessão (CS) com pelo menos um segundo usuário (UE2).

12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por a sinalização da função interoperacional incluir enviar à função interoperacional
10 uma primeira sinalização para estabelecer a primeira sessão (CS), pelo menos uma segunda sinalização para estabelecer a dita pelo menos uma segunda sessão (CS), e uma terceira sinalização para fazer com que tal função interoperacional junte a primeira sessão (CS) e pelo menos uma segunda sessão (CS).

13. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por
15 tal identificação da solicitação do primeiro usuário como uma solicitação para estabelecer pelo menos uma sessão (CS) com aquele pelo menos um segundo usuário incluir identificar a solicitação do primeiro usuário como uma solicitação para estabelecer uma sessão combinável (CS + PS) com aquele pelo menos um segundo usuário, aquele gerenciamento da solicitação recebida compreendendo
20 ainda:

 adicionalmente ao mencionado estabelecimento da sessão (CS) com o segundo usuário, estabelecer pelo menos uma sessão (PS) com o segundo usuário, o mencionado estabelecimento daquela pelo menos uma sessão (PS) incluindo estabelecer pelo menos um portador (PS) na rede de comunicações
25 móvel (PS).

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por compreender ainda:

 verificar uma disponibilidade do segundo usuário para suportar a sessão combinável (CS + PS).

15. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por o mencionado estabelecimento de pelo menos uma sessão (PS) com o segundo usuário estar condicionado a uma disponibilidade verificada do dito pelo menos um segundo usuário para suportar uma sessão (PS).

5 16. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mencionado gerenciamento da solicitação recebida compreende:

identificar aquela solicitação recebida como uma solicitação para estabelecer uma sessão (PS) com pelo menos um segundo usuário (UE2);

estabelecer uma sessão (PS) com o segundo usuário, o referido
10 estabelecimento da sessão (PS) incluindo estabelecer um portador (PS) na rede de comunicações móvel (PS).

17. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

receber, na entidade de rede de servidor (AS), uma solicitação do
15 usuário adicional referindo-se a um serviço combinável previamente estabelecido, o serviço combinável previamente estabelecido compreendendo pelo menos uma sessão (CS) entre um primeiro usuário e pelo menos um segundo usuário; e

ter a entidade de rede de servidor (AS) gerenciando a solicitação recebida do usuário adicional.

20 18. Método de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o dito gerenciamento da solicitação recebida do usuário adicional compreender:

identificar a solicitação recebida do usuário adicional como uma solicitação para liberar o serviço combinável previamente estabelecido;

sinalizar a função interoperacional para provocar uma liberação,
25 na rede de comunicações móvel (CS), de um portador (CS) que corresponde à sessão (CS).

19. Método de acordo com a reivindicação 18, caracterizado por aquele serviço combinável previamente estabelecido compreender uma sessão combinável (CS + PS), o dito gerenciamento da solicitação recebida do usuário

adicional compreendendo:

provocar uma liberação, na rede de comunicações móvel (PS), de um portador (PS) que corresponde à sessão (PS).

5 20. Método de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o dito gerenciamento da solicitação recebida do usuário adicional compreender:

identificar a solicitação recebida do usuário adicional como uma solicitação para colocar temporariamente em espera aquele serviço combinável previamente estabelecido, em que o mencionado serviço combinável previamente estabelecido compreende uma sessão (CS + PS) incluindo um portador (PS) na 10 rede de comunicações móvel (PS), e um portador (CS) na rede de comunicações móvel (CS); e

colocar em espera o portador (PS).

15 21. Método de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por o dito gerenciamento da solicitação recebida do usuário adicional compreender:

identificar a solicitação recebida do usuário adicional como uma solicitação para retomar a sessão combinável (CS + PS) previamente estabelecida colocada temporariamente em espera; e

retomar o portador (PS).

20 22. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mencionado gerenciamento da solicitação recebida compreende:

gerenciar um re-direcionamento de uma solicitação de usuário direcionada a um segundo usuário para um terceiro usuário, caso um dispositivo de encaminhamento de chamada esteja habilitado.

25 23. Sistema de comunicação móvel (100), o qual inclui:

uma rede de comunicações móvel (120) comutada em circuito (CS),

uma rede de comunicações móvel (125, 130) comutada em pacote (PS), e

uma função interoperacional (MGCF) adaptada para habilitar uma troca de sinalização entre as redes de comunicações móveis (CS) e (PS),

caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente:

uma entidade de rede de servidor (AS) na rede de comunicações móvel (PS), adaptada para:

- 5 receber uma solicitação de usuário (*CONVITE*), emitida a partir de um primeiro usuário (UE1; UE2) sobre a rede de comunicações móvel (PS), a solicitação do usuário referindo-se a serviços combináveis, os quais são uma combinação dos serviços despachados através de pelo menos uma sessão (CS) e pelo menos uma sessão (PS) concorrente entre o primeiro usuário e pelo menos um segundo usuário, e
- 10 gerenciar a solicitação recebida, em que o referido gerenciamento da solicitação recebida inclui controlar um estabelecimento de uma sessão na rede de comunicações móvel (CS) através da função interoperacional, e em que a dita entidade de rede de servidor (AS) é adaptada para controlar o estabelecimento de uma sessão na rede de comunicações móvel (CS)
- 15 ao sinalizar a função interoperacional (MGCF) para:
- estabelecer uma primeira sessão (CS) com o primeiro usuário, estabelecer pelo menos uma segunda sessão (CS) com pelo menos um segundo usuário, e
- 20 juntar a primeira sessão (CS) e aquela pelo menos uma segunda sessão (CS) de maneira a conectar o primeiro usuário e o segundo usuário, com isso estabelecendo um portador (CS) naquela rede de comunicações móvel (CS) entre o primeiro usuário e aquele pelo menos um segundo usuário.

24. Sistema (100) de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que a rede de comunicações móvel (PS) inclui uma infra-estrutura de rede IMS (130).

25 25. Sistema (100) de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que tal função interoperacional inclui uma Função de Controle de Ponto de Conexão de Mídia (MGCF), adaptada para interagir com um Ponto de Conexão de Mídia (MGW) na rede de comunicações móvel (CS).

26. Sistema (100) de acordo com a reivindicação 24 ou 25, caracterizado pelo fato de que a entidade de rede de servidor compreende um servidor de aplicação da infra-estrutura de rede IMS.

5 27. Sistema (100) de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a solicitação do usuário compreende métodos SIP.

28. Sistema (100) de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que a entidade de rede de servidor é adaptada para se comunicar com a função interoperacional através de sinalizações SIP.

10 29. Sistema (100) de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de que uma sinalização na rede de comunicações móvel (CS) é escolhida num conjunto consistindo de sinalização 3GPP TS 24.008, sinalização de protocolo Q.931, sinalização de protocolo X.31, sinalização de protocolo Usuário-a-Rede.

15 30. Sistema (100) de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 29, caracterizado pelo fato de que a mencionada função interoperacional é adaptada para se comunicar com a rede de comunicações móvel (CS) por meio de sinalização ISUP.

FIG. 1

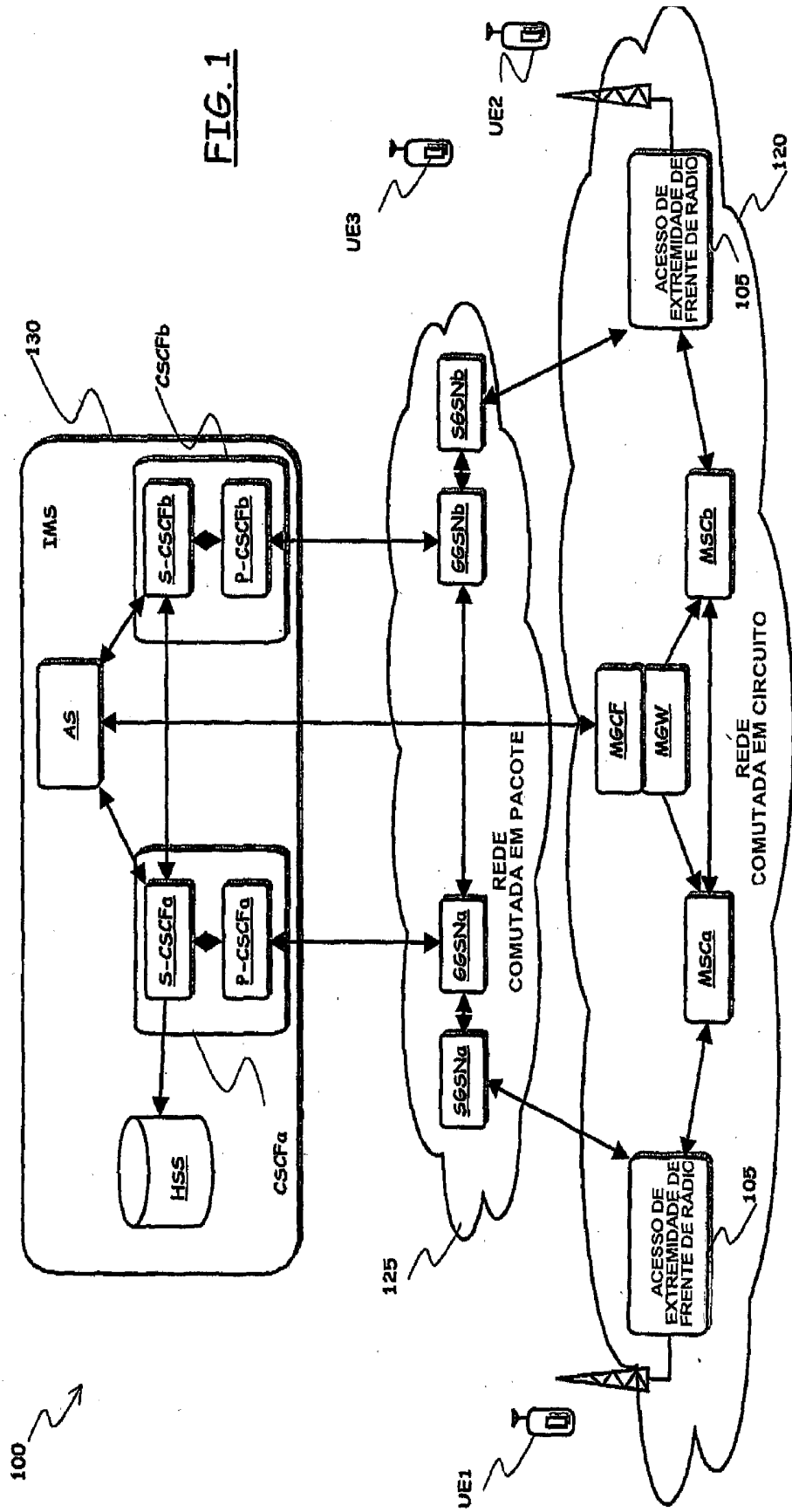


FIG. 2A

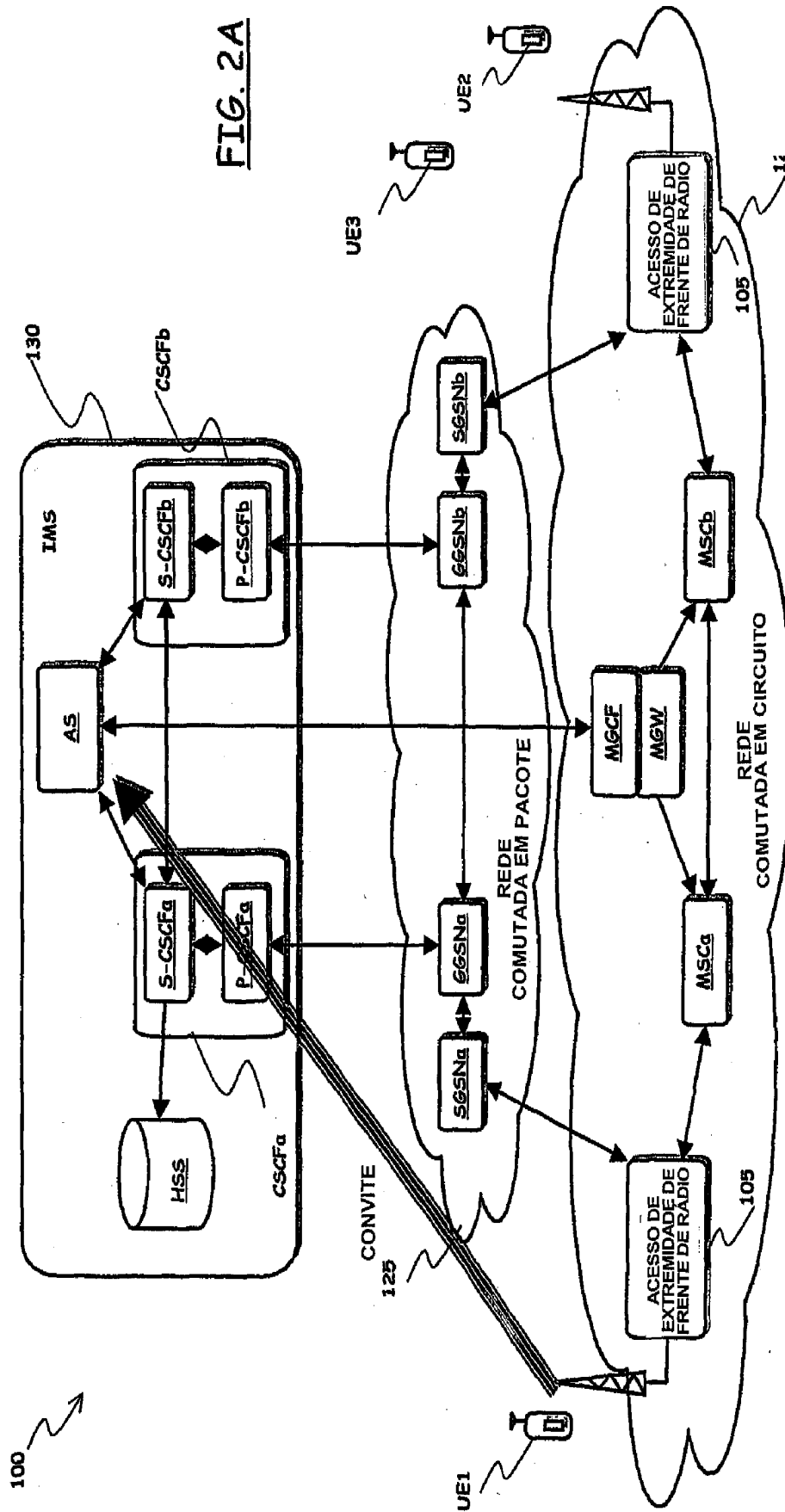
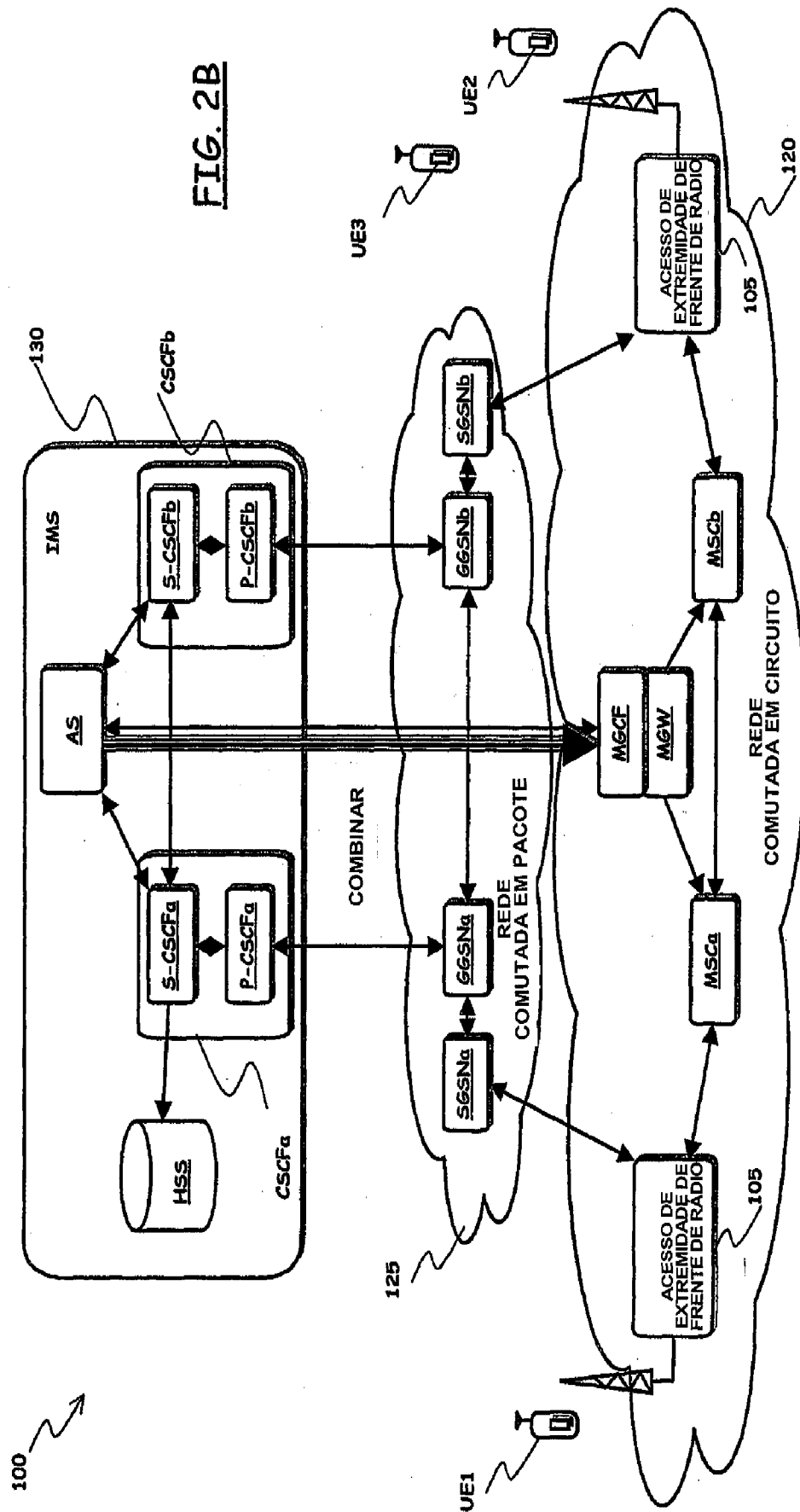


FIG. 2B



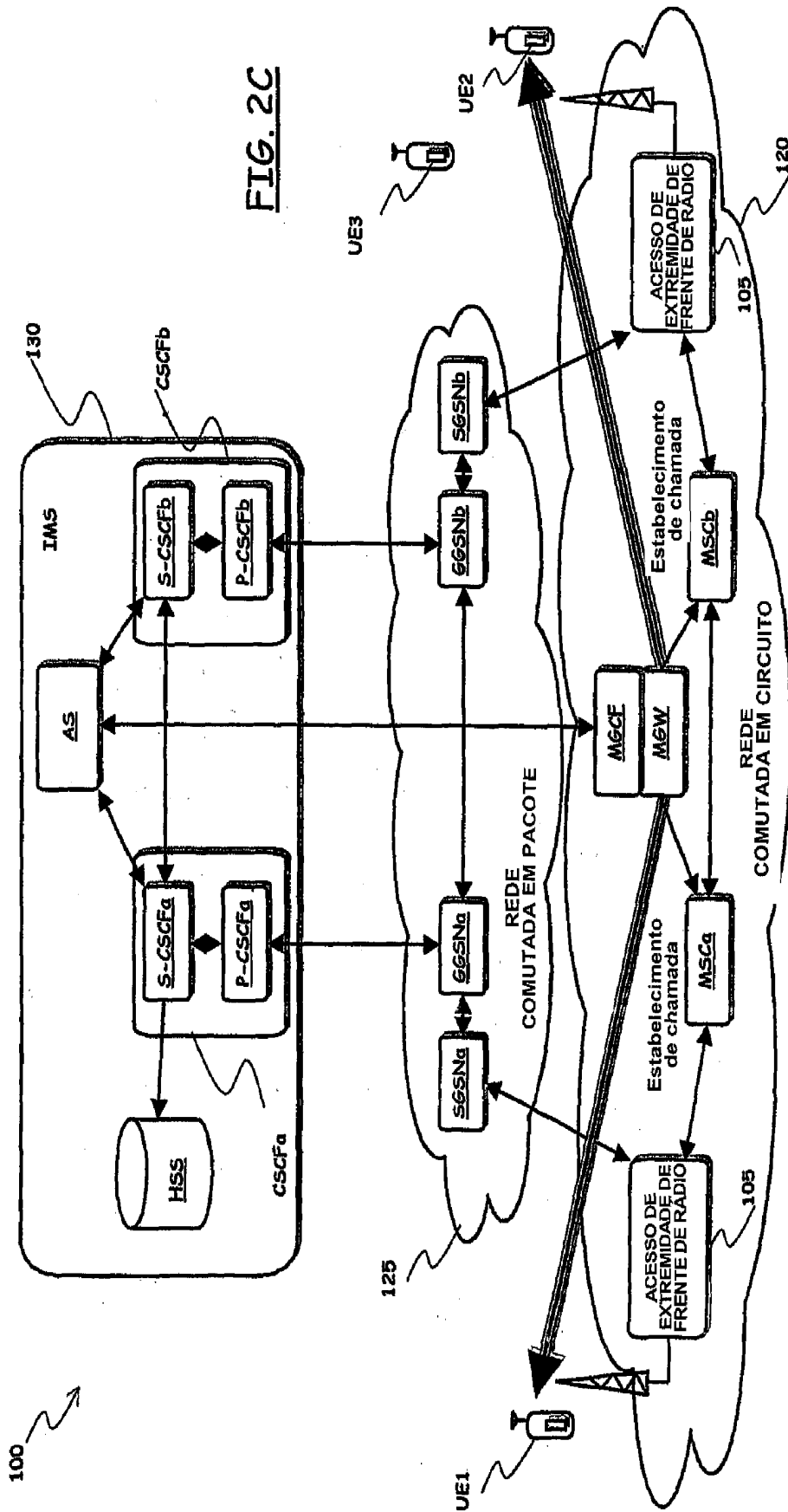
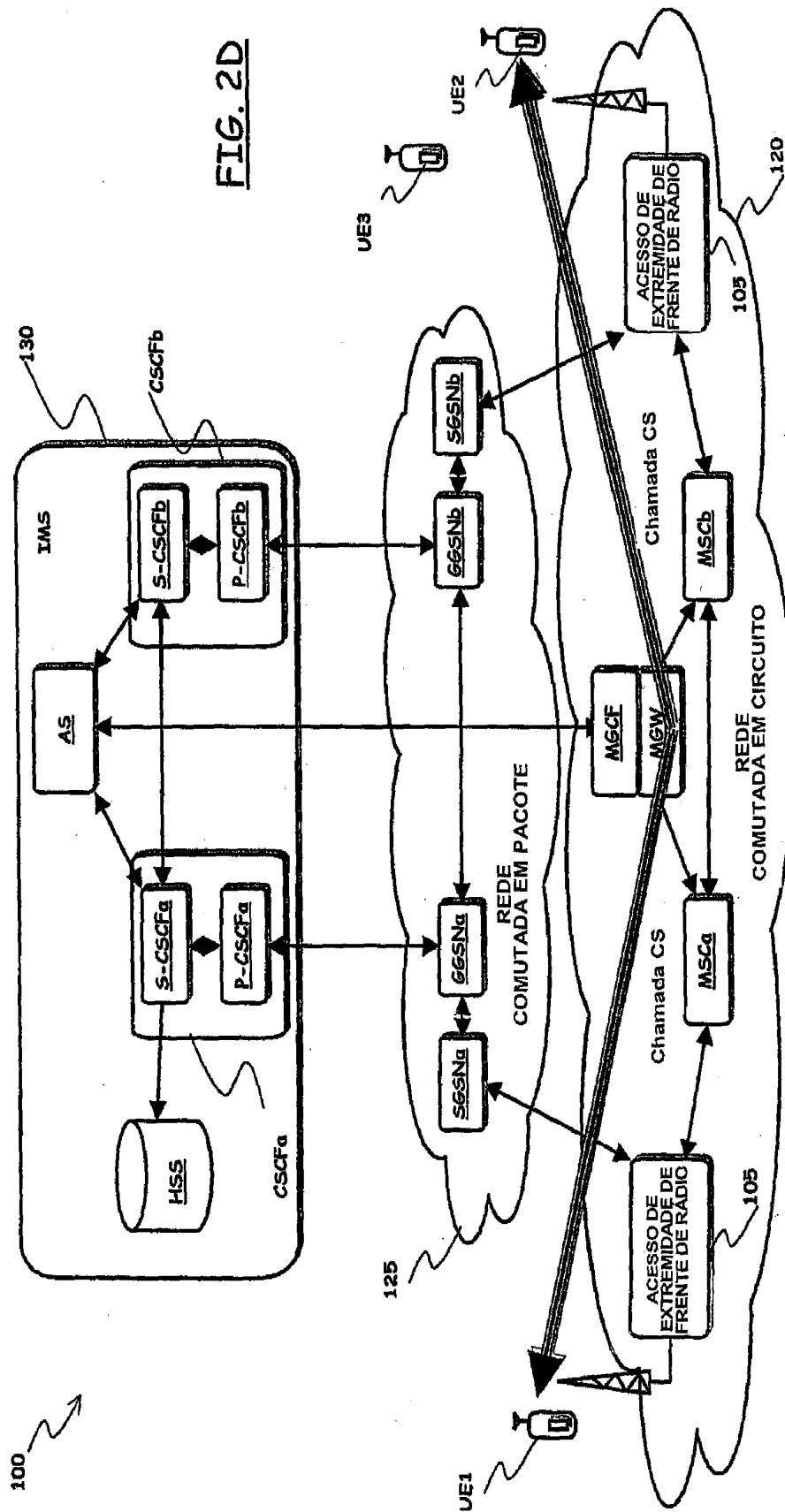


FIG. 2D



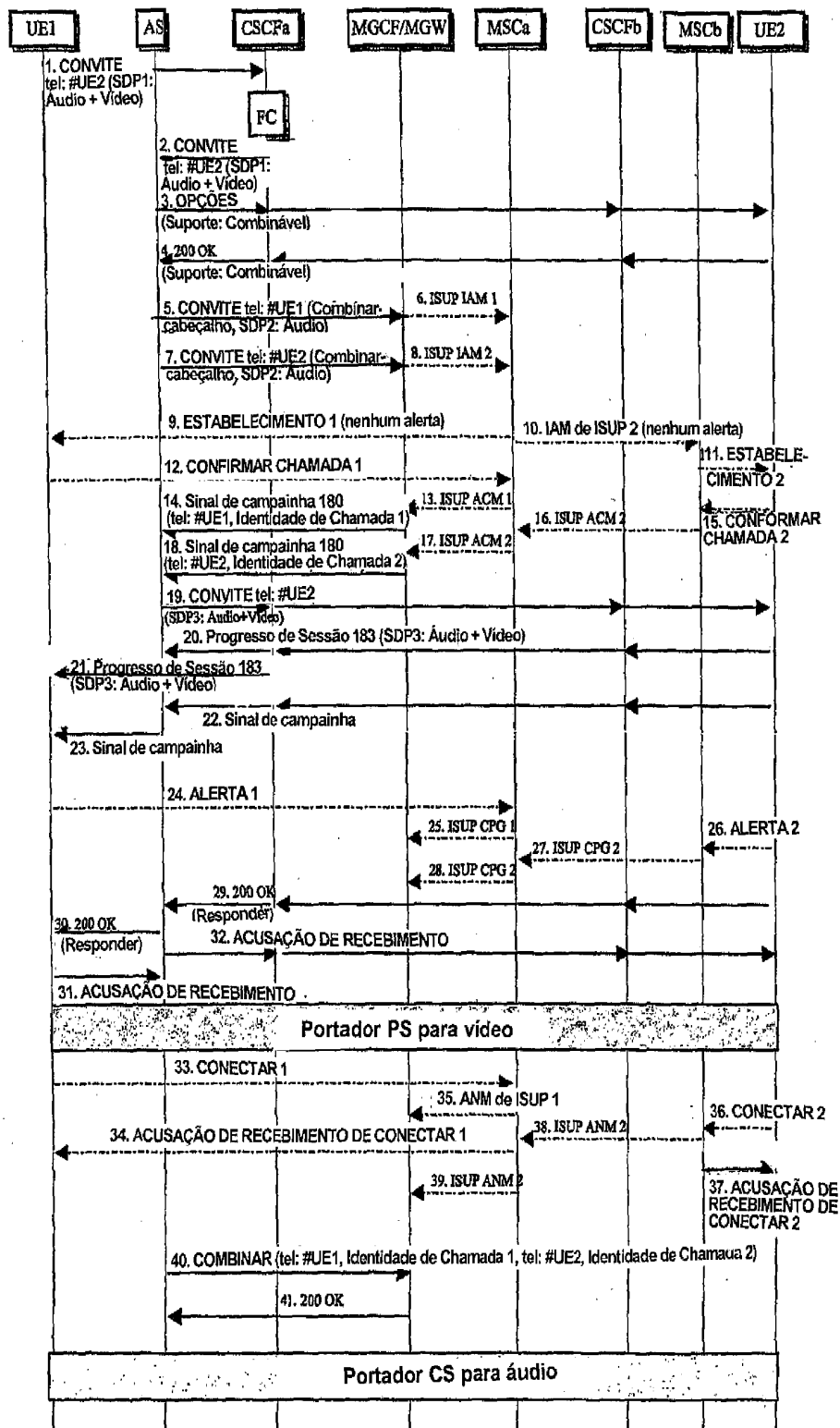


FIG. 3

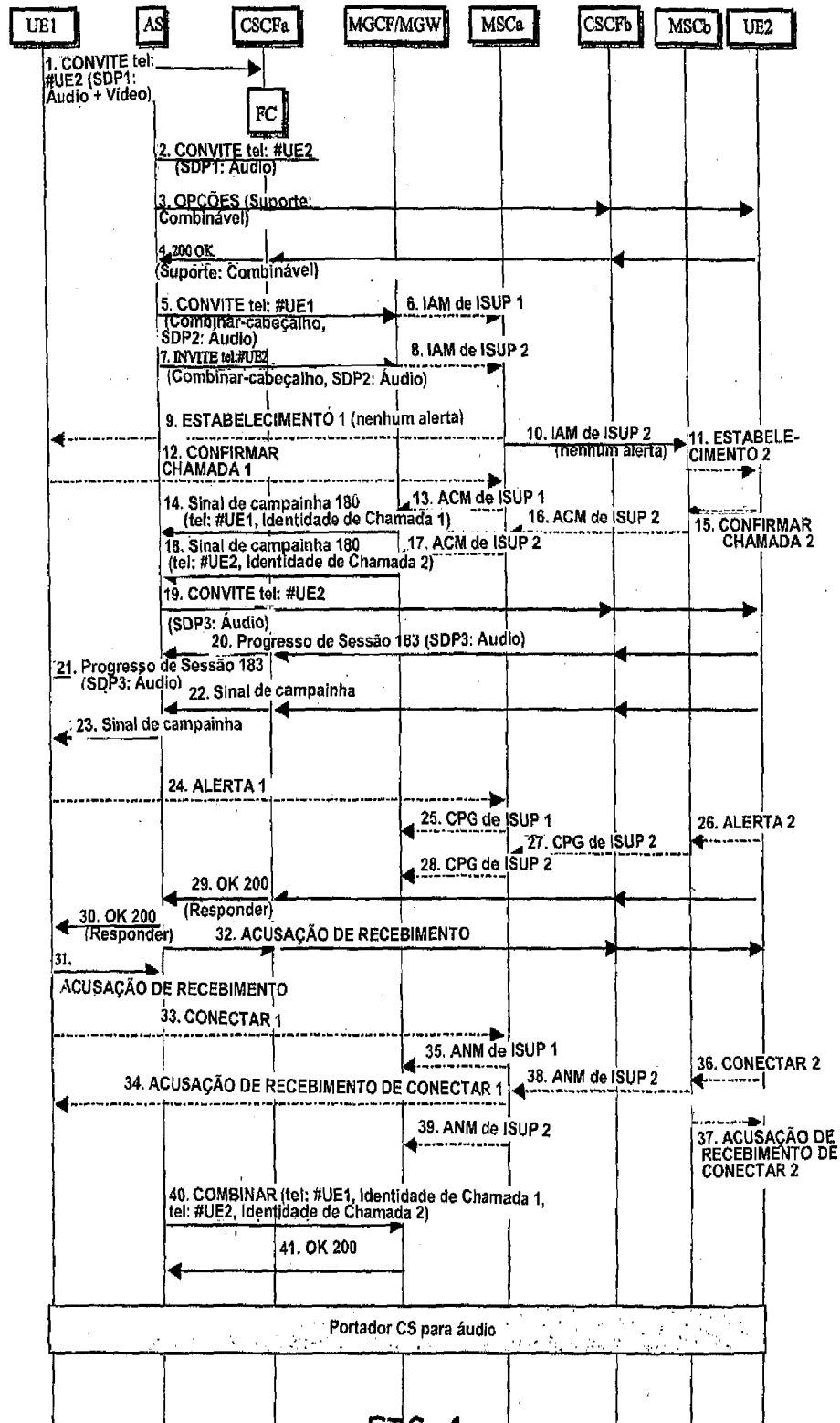


FIG. 4

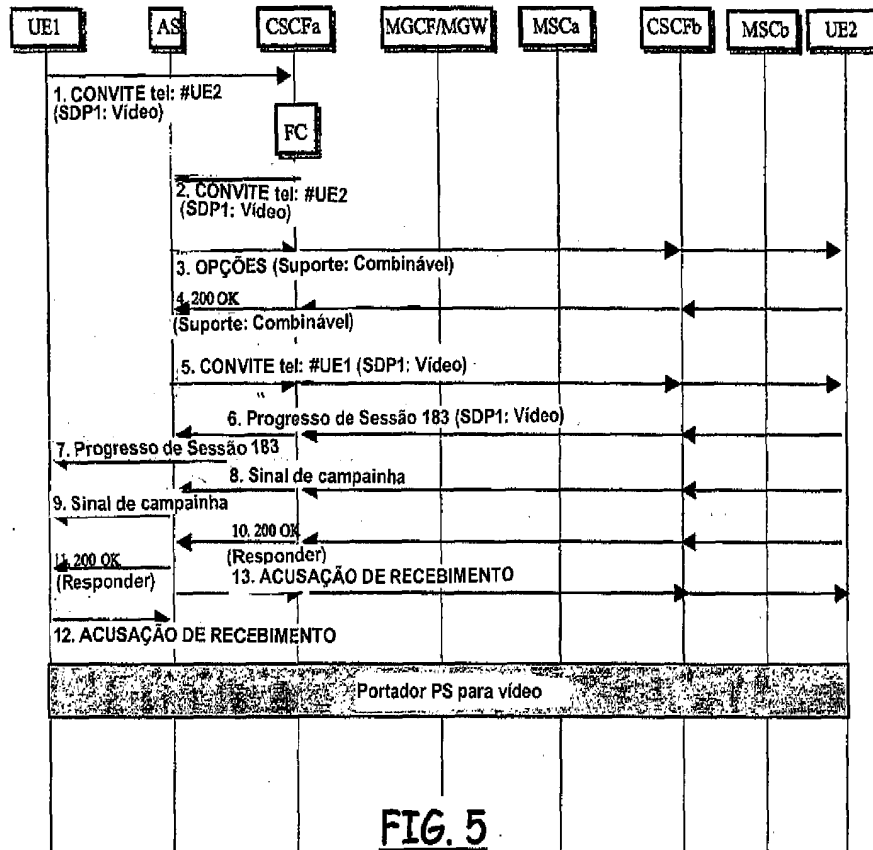


FIG. 5

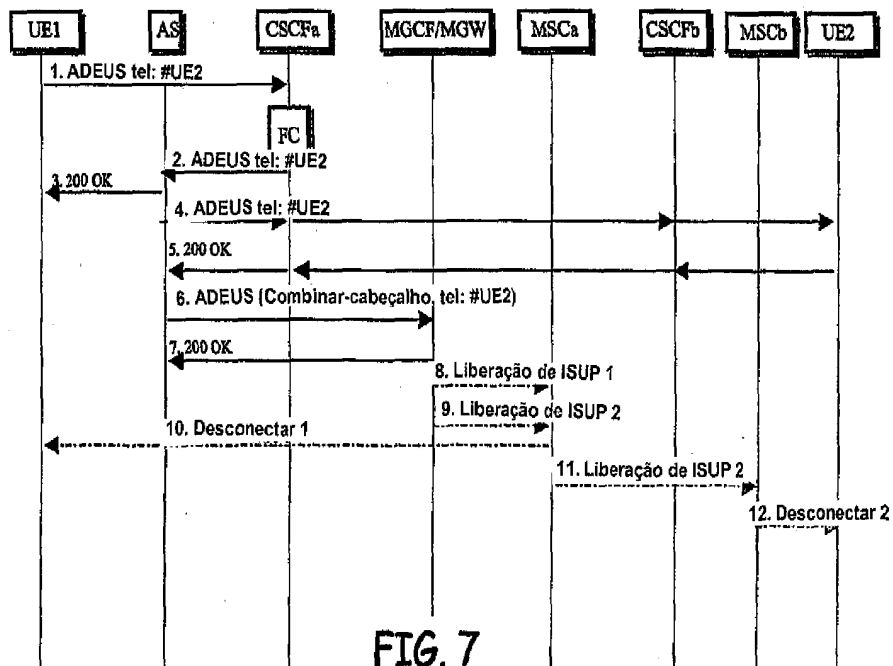


FIG. 7

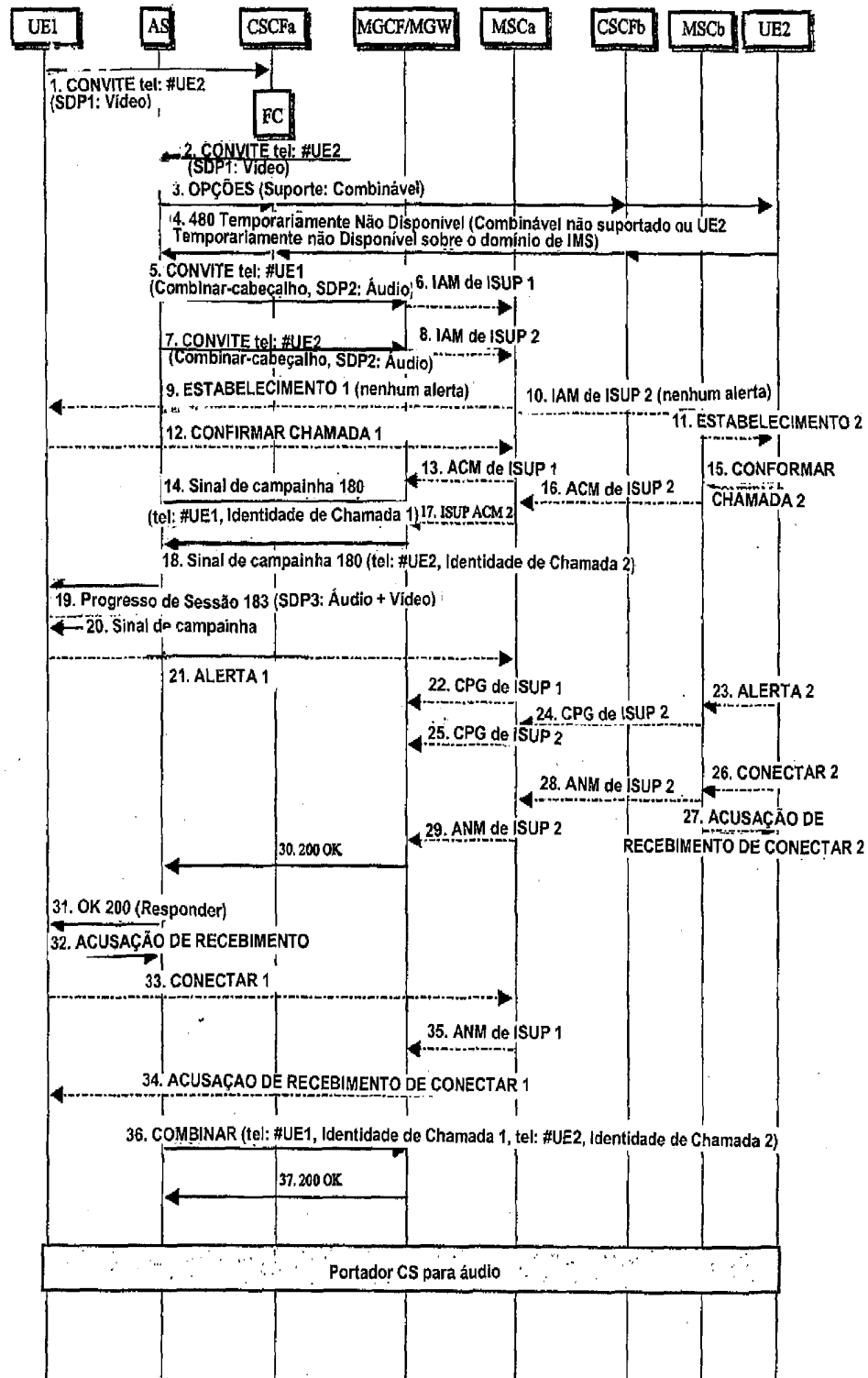


FIG. 6

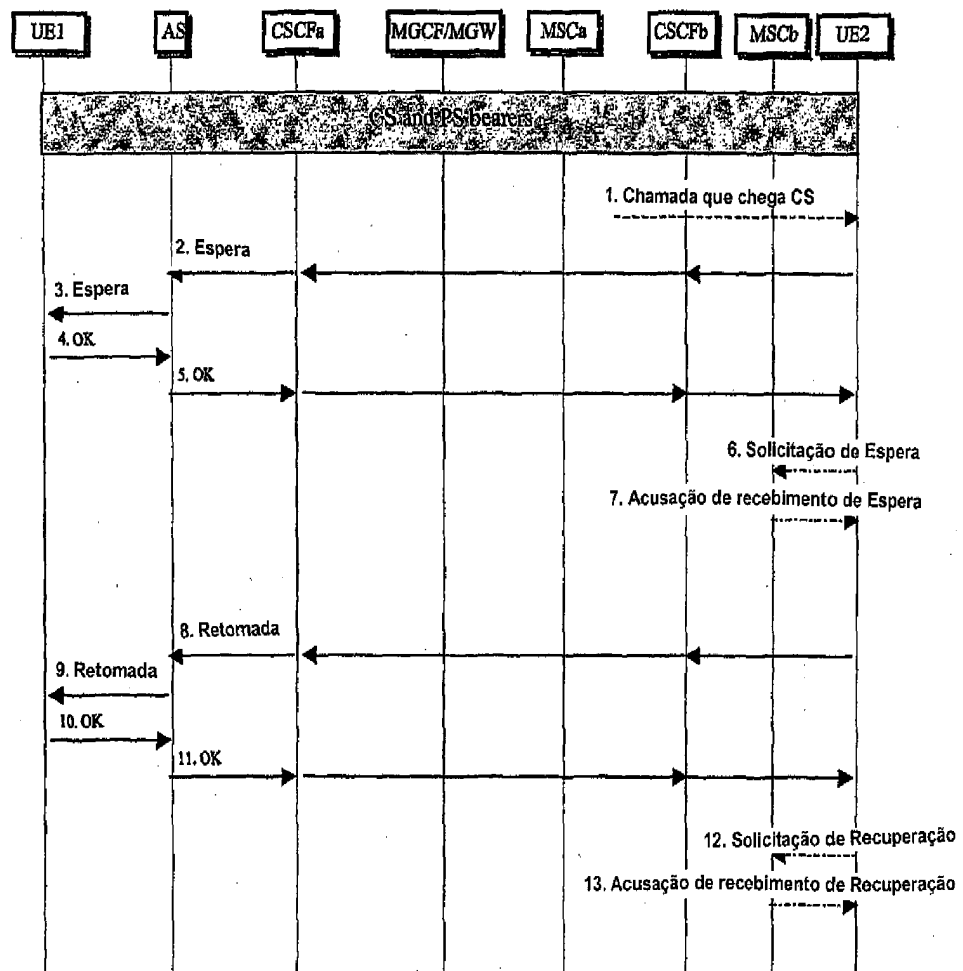


FIG. 8

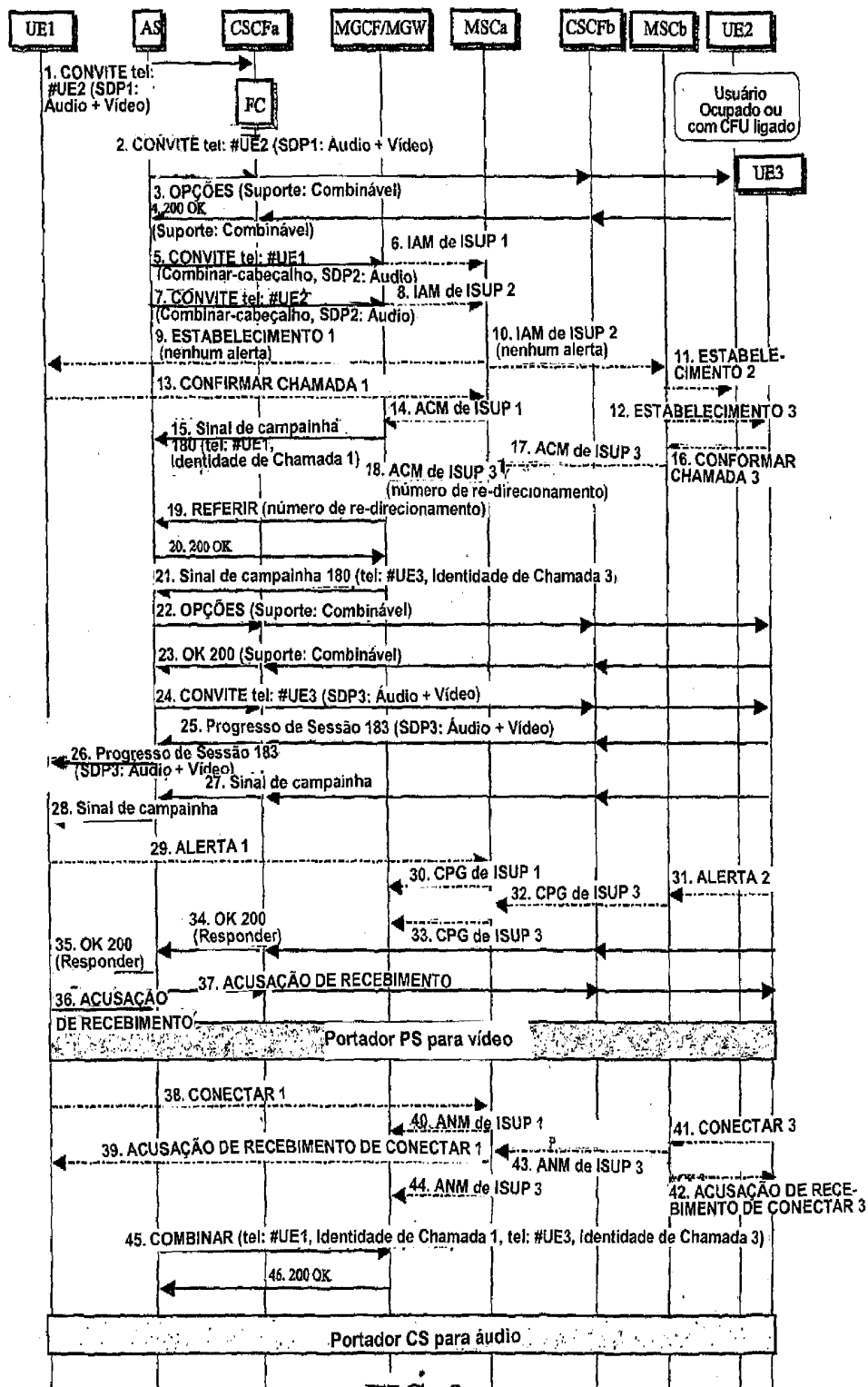


FIG. 9

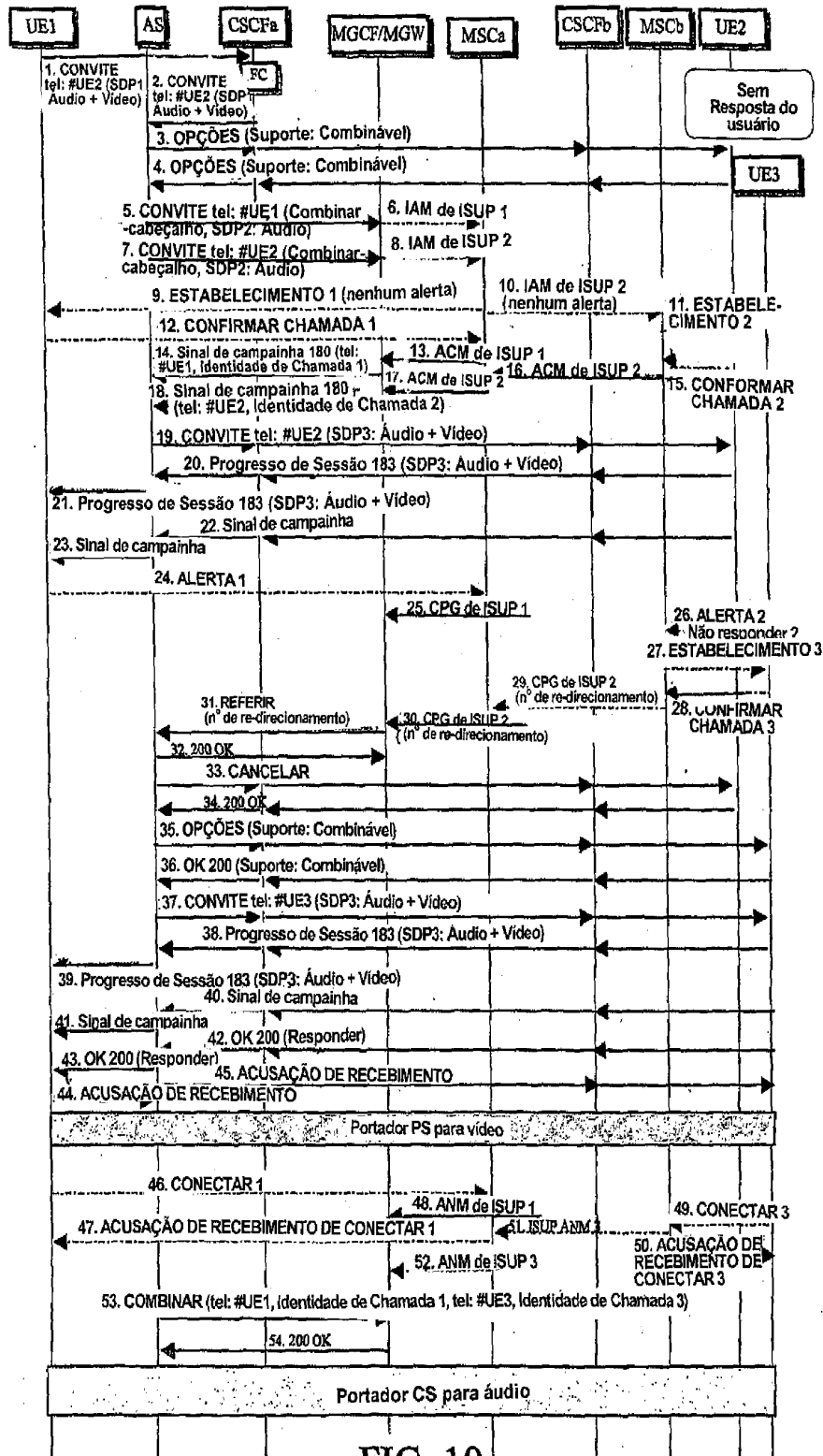


FIG. 10