



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

(11) PI 0314585-9 B1

(22) Data do Depósito: 11/09/2003

(45) Data de Concessão: 07/02/2017



(54) Título: MÉTODO E SISTEMA PARA PRESTAR SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES

(51) Int.Cl.: H04W 88/06; H04W 48/18; H04L 12/28; H04M 3/00

(52) CPC: H04W 88/06,H04W 48/18

(30) Prioridade Unionista: 20/09/2002 IT TO2002A000824

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

(72) Inventor(es): FRANCESCO ARDUINI; SERGIO BARBERIS; NICOLA PIO MAGNANI; MARCO SPINI

“MÉTODO E SISTEMA PARA PRESTAR SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES”

DESCRIÇÃO

A presente invenção trata da prestação de serviços de telecomunicação em um ambiente onde ao mesmo tempo dois sistemas de telecomunicações operando de acordo com padrões diferentes estão presentes.

A título de exemplo –que não deve todavia ser considerado como limitativo do âmbito da invenção, que é inteiramente genérico – os dois sistemas de telecomunicações podem ser dois sistemas de comunicação móvel operando de acordo com o padrão UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) e de acordo com um padrão WLAN (Rede de Área Local Sem Fio) tal como por exemplo o padrão atualmente designado S02.11.

No documento intitulado "Células de Dados Independentes para UMTS" (*Stand Alone DataCells for UMTS*), apresentado como o ensaio Tdoc FEW-0032/01 *Future Evolutions Workshop* (Seminário de Evoluções Futuras) celebrado em 18-19 de outubro de 2001 em Helsinski (Finlândia), é descrita uma solução arquitetural permitindo a implementação de uma integração plena de ambos os sistemas; uma integração dessa natureza é efetuada na modalidade radio e oferece a possibilidade de um gerenciamento ideal da rede.

Tópicos estreitamente relacionados são expostos no documento "*Location-based Radio Resource Management in Multi Standard Wireless Network Environments*" por M. Hildebrand, G. Cristache, K. David & F. Fechter apresentado na Reunião de Cúpula de Telecomunicações Móveis & Sem Fio 2002, celebrada em Tessalônica (Grécia) em 17-19 de junho de 2002. Este documento enfatiza entre outras coisas a importância de definir soluções visando aperfeiçoar a produtividade operacional destes sistemas e prestar ao usuário a qualidade de serviço ideal.

O alvo da presente invenção é apresentar uma solução permitindo a utilização das oportunidades oferecidas por um cenário de integração dessa natureza. Esta trata particularmente da possibilidade de efetuar dinamicamente uma opção ideal do acesso ao sistema integrado, levando em conta as exigências do administrador de rede (ou do operador) e do usuário que está solicitando a prestação de um serviço.

De acordo com a presente invenção, este alvo é alcançado em virtude de um método com as características especificamente despertadas nas reivindicações que se seguem. A invenção também trata do correspondente sistema e do produto de tecnologia de informação correlato, que pode ser diretamente carregado na memória interna de uma unidade de computação digital e incorpora partes do código de software para executar as etapas do método quando o produto é operado em um computador.

De qualquer modo, embora a solução de acordo com a invenção tenha sido elaborada com referência específica à possível aplicação a um cenário de integração tal como aquele previamente descrito, pode ser vantajosamente aplicado a qualquer contexto em que os mesmos tópicos básicos são contemplados. Assim a solução de acordo com a invenção é aplicável a redes de telecomunicações operando de acordo com diferentes padrões com relação aqueles que foram antes mencionados ou serão especificamente mencionados, assim como a contextos em que a integração é prevista para um número de sistemas de telecomunicação ou mais de dois, trabalhando conjuntamente de uma maneira integrada.

A solução de acordo com a invenção torna por conseguinte possível prestar serviços de telecomunicações em um ambiente em que:

- uma pluralidade de sistemas de telecomunicações é prevista que operam de acordo com padrão diferente e são atingíveis a partir de um terminal de uma maneira integrada;
- pelo menos um dos serviços pode ser prestado por mais

sistemas, assim de acordo com diferentes padrões.

A solução de acordo com a invenção contempla que com relação à solicitação da prestação do pelo menos um serviço acima mencionado, existe a disponibilidade para a prestação do serviço solicitado, de pelo menos um primeiro e de um segundo serviço. Então, de uma maneira automática e dinâmica, uma opção é feita de um dentre dois sistemas para a prestação do serviço solicitado. A seleção de preferência é efetuada através de um único módulo, de maneira a permitir a seleção, efetuada de uma maneira automática e dinâmica, de um recurso de comunicação considerado como preferencial para a prestação do serviço solicitado dentro do sistema integrado.

A invenção passa a ser descrita a seguir a título de um exemplo não-limitativo com referência aos desenhos apensos, em que:

- a figura 1 representa o cenário de aplicação genérico da solução de acordo com a invenção;
- a figura 2 é um fluxograma ilustrando a implementação de uma solução de acordo com a invenção; e
- a figura 3 é um diagrama a ser usado para a avaliação das condições de carga de um rede WLAN ou de uma rede similar no contexto da invenção.

A solução de acordo com a invenção tem sua aplicação preferencial em um cenário multimodo (isto é, um cenário multi- sistema ou multistandard) do tipo representado no diagrama em blocos da figura 1.

Em princípio é previsto que os terminais T conectados com o sistema são terminais multimodo ou multisistemas, e.g. suscetíveis de simultaneamente suportar vários padrões, tal como o UMTS e um standard 802.11.

Os terminais em questão por conseguinte são suscetíveis de interface:

- o nó, atualmente designado de nó B. formando o elemento da UTRAN (*Terrestrial Radio Access Network*, UMTS, termo indicando a rede N de radio acesso ao sistema UMTS) própria para a transmissão sem fio do sistema, sem qualquer modificação com relação ao padrão; e

5 - o Ponto de Acesso, AP, isto é, o elemento do sistema S02.11, projetado para a transmissão sem fio do sinal.

No caso do ponto de acesso AP, as informações trocadas com o terminal T são essencialmente equivalentes às informações contempladas no modo AP standard, todavia a possibilidade sendo prevista de conexão com o
10 Controlador da Rede de Radio (RNC), que é do tipo standard, porém integrado com as funcionalidades projetadas para gerenciamento do sistema 802.11.

Em princípio, o ponto de acesso AP e o controlador RNC têm dois parâmetros a se intercomunicarem, a saber:

15 - o número de usuários ligados com a rede WLAN; e
 - a taxa de transferência total das comunicações ativas na mesma rede WLAN.

Os parâmetros envolvidos no método são:

- SIFS – Espaço Interquadros Curto (*Short Interframe Space*) = $28\mu s$
- 20 • Intervalo de Retrocesso = $50\mu s$
- Retardo de Propagação = 1μ
- $t_{slot} = 1\mu s$
- CW mín. (Janela de Contenção mín.) = 32
- CW máx. (Janela de Contenção máx.) = 256

25 No que concerne à infraestrutura de rede UMTS, não são contempladas quaisquer modificações com relação ao denominado padrão de Rede de Núcleo, particularmente para o nó designado SGSN (Nó de Suporte de GPRS Servidor), que interconecta a rede UTRAN.

O acima exposto é estabelecido em um cenário de integração

em que os nós B e os pontos de acesso AP são gerenciados de preferência por um único controlador, situado em uma versão avançada do controlador atual RNC previsto pelos padrões. Maiores informações acerca das modalidades convencionais específicas de implementação na figura 1 podem ser derivadas do documento apresentado no Seminário de Evoluções Futuras 3 GPP supracitado e das especificações 3GPP. As últimas compreendem todas as especificações GSM (inclusive GPRS e EDGE) e especificações 3G (3ª Geração); Outros termos usados para a descrição de redes usando as especificações 3G são: UTRAN, W-CDMA, UMTS (na Europa) e FOMA (no Japão).

Dentro do contexto aqui descrito, a prestação é genericamente contemplada de serviços de telecomunicações de diferentes tipos. Para definir os conceitos básicos (embora somente para fins típicos) referência pode ser feita à classificação standard dos serviços usados para o padrão UMTS.

Em um contexto dessa natureza o serviço conversacional é inicialmente tratado: é um tipo ou classe de serviço usado para chamadas em tempo real entre usuários, como no caso de serviços de voz e videoconferência. O tempo de transferência tem de ser mantido baixo e a relação de tempo entre as várias partes do fluxo de informações tem de permanecer inalterado, de modo a satisfazer as características da percepção humana.

A seguir os serviços de transmissão em modo contínuo são descritos para o caso em que o usuário deseja receber fluxos de áudio/vídeo. É usualmente um serviço unidirecional, prestado por um servidor para um terminal, tal como um terminal móvel. É importante que as relações de tempo entre as várias partes do fluxo de informações permaneçam inalteradas, não sendo todavia previstos requisitos particularmente rigorosos nos tempos de transferência de informações como um todo; as informações também são armazenadas em um nível intermediário no terminal receptor, de modo a

tornar qualquer fenômeno de distorção transparente à percepção humana.

Existe então a classe de serviços interativos, que são usados sempre que o usuário solicita dados de um aparelho móvel, como no caso de navegação na Internet ou acesso a um servidor de rede. Neste caso, fatores importantes são o denominado Retardo de Ida e Volta (RTD) e a integridade de dados.

Existe então a classe de serviços de fundo, que identificam aplicações com uma execução de baixa prioridade, isto é, provavelmente a serem conduzidos no fundo. Alguns exemplos de serviços relacionados com esta qualidade de serviço ou QoS são a transmissão de mensagens de Correio Eletrônico ou as denominadas SMS's. Neste caso os limites de tempo não são importantes, ao passo que a integração de dados é importante.

A solução de acordo com a invenção visa idealmente explorar as oportunidades oferecidas pelo contexto acima descrito. Isto é possibilitado através de uma técnica que dinamicamente executa uma seleção ideal do acesso de radio, levando em conta os requisitos do administrador (ou operador) de rede e do usuário solicitador do serviço.

A solução descrita aqui contempla efetuar uma escolha na base dos seguintes parâmetros:

- classe do serviço solicitador pelo usuário;
- disponibilidade de recursos de transmissão (por exemplo recursos de radio no lado UMTS assim como no lado WLAN;
- possibilidade de re-negociar o serviço.

A solução em questão funciona de acordo com as seguintes diretrizes.

Em princípio, o padrão UMTS tem uma capacidade de transmissão de 2 Mbit/s, ao passo que o padrão 802.11b tem uma capacidade de transmissão total igual a 11 Mbit/s. O padrão UMTS é adicionalmente suscetível de oferecer melhores garantias em termos de qualidade de serviço

(QoS).

Os recursos de transmissão UMTS podem por conseguinte ser considerados mais valiosos, e que justifica o critério de liberar ou reduzir tanto quanto possível a carga da rede UMTS. De maneira a tirar proveito da mesma somente para serviços que aplicam severos requisitos de QoS e nos casos em que o recurso WLAN encontra-se indisponível. Para o restante dos mesmos, graças à sua alta taxa de bit o sistema 802.11b oferece um melhor suporte para os serviços que não tem requisitos particularmente rigorosos em termos de QoS.

Na prática, o sistema de acordo com a invenção pode ser implementado na forma de um módulo 10 (reportando-se à figura 1), integrado no controlador RNC já previsto dentro do cenário de integração mencionado na introdução da presente invenção.

O método de operação associado é ilustrado no fluxograma da figura 2.

Em um fluxograma deste tipo, a etapa designada por 100 representa uma solicitação de serviços feita pelo usuário através do terminal T. A ação em questão causa a solicitação para o controlador RNC de seu estabelecimento de um denominado RAB (Suporte de Acesso de Radio) com características dadas.

As características exigidas para a escolha descrita na seqüela essencialmente correspondem a parâmetros tais como: classe de serviço solicitado, taxa de transferência e possibilidade de renegociação do serviço.

Na etapa 102 um teste é realizado sobre se o serviço solicitado é um serviço de um tipo conversacional. Uma vez que o padrão WLAN não é adequado para suportar serviços conversacionais. Se o resultado do teste da etapa 102 é positivo, o sistema adicionalmente evolui no sentido de uma etapa adicional 106, assim possibilitando que o serviço seja oferecido no sistema UMTS. Caso o recurso UMTS não esteja disponível (resultado de teste

negativo da etapa 104) o sistema evolui no sentido de uma etapa 108, onde um teste é realizado sobre se mais taxas de transferência são exigidas.

Na prática, na etapa 108 um teste é realizado sobre se, quando o serviço em questão não pode ser prestado com as características originalmente solicitadas (por exemplo, taxa de transferência), o serviço pode ser prestado com características modificadas, por exemplo com uma taxa de transferência mais baixa que a originalmente prevista.

Caso o resultado do teste na etapa 108 seja negativo, o sistema evolui no sentido de uma etapa 110, notificando a impossibilidade de prestação do serviço, que não é oferecido.

Se em vez disso o teste da etapa 108 é positivo (que declara que é possível iniciar uma denominada "renegociação" do serviço, oferecendo o mesmo a uma taxa de transferência mais baixa), o sistema retorna à etapa 104 através de uma etapa de renegociação 109.

O teste sobre a disponibilidade do recurso UMTS é então mais uma vez conduzido, reportando-se não às características do serviço conforme originalmente solicitado, porém às características de serviço resultantes da renegociação, por exemplo com referência a uma taxa de transferência mais baixa.

O resultado final deste método de operação é dado quer pela prestação do serviço sobre o UMTS (etapa 106) possivelmente após executar tentativas adicionais sob adicionalmente "condições renegociadas" (caso isto seja possível); quer pela definitiva não prestação do serviço (etapa 110).

Se na etapa 102 foi determinado que o serviço solicitado não é um serviço do tipo conversacional, o sistema evolui no sentido de uma etapa 112, onde um teste é realizado sobre se o serviço solicitado é um serviço de transmissão em modo contínuo.

Um serviço deste tipo pode ser prestado através do recurso WLAN e do recurso UMTS também, o último sendo todavia considerado

(pelas razões já anteriormente descritas) como um recurso mais valioso.

Por esta razão, se a etapa 112 produz um resultado negativo, mostrando que o serviço solicitado é um serviço de transmissão em modo contínuo, o sistema primeiro evolui no sentido de uma etapa 114, onde um
5 teste é efetuado sobre se o recurso WLAN encontra-se disponível.

Caso o resultado do teste na etapa 112 seja negativo, o sistema evolui no sentido de uma etapa designada por 116, correspondente à alocação e prestação do serviço em relação ao WLAN com a taxa de dados apropriada.

Se em vez disso o teste da etapa 114 dá um resultado negativo
10 (devido a ser determinado que o recurso WLAN não está disponível; a verificação associada é efetuada de acordo com um critério melhor explanado mais adiante) o sistema verifica, em uma etapa 118 subsequente se em vez disso o recurso UMTS está disponível.

Uma vez que a disponibilidade do recurso UMTS foi
15 verificada (resultado negativo da etapa 118) o sistema evolui no sentido de uma etapa 120 correspondente à prestação do serviço de transmissão em modo contínuo através da rede UMTS.

Caso o recurso UMTS esteja indisponível (resultado negativo da etapa 118) o sistema evolui no sentido de uma etapa 122 substancialmente
20 similar à etapa 108, já vista previamente.

A etapa 122 corresponde a um mecanismo de possível renegociação do serviço prestado testando se o serviço de transmissão em modo contínuo solicitado pelo usuário pode ser prestado com diferentes taxas de dados, particularmente fazendo uma tentativa com uma taxa de dados mais
25 baixa.

Uma tentativa deste tipo, representada pela etapa 124, é todavia realizada preferivelmente, em vez de retornar no sentido do recurso UMTS (etapa 118), verificando mais uma vez (etapa 114) a disponibilidade do recurso WLAN, considerado como menos valioso e por conseguinte a ser

usado preferivelmente com relação ao recurso UMTS.

Também neste caso, como no caso previamente visto em relação ao serviço de tipo conversacional, o resultado final do procedimento é quer a prestação de serviços através de UMTS (após uma ou mais tentativas
5 feitas com as taxas de dados mais baixas – etapa 116) quer a notificação final, representada pela etapa 126, ou a impossibilidade de oferecer o serviço.

Critérios substancialmente similares (sem a possibilidade de renegociação de serviço) são adotados para a prestação de serviços do tipo interativo ou de fundo.

10 Particularmente mediante um resultado negativo da etapa 112 (o serviço solicitado não é nem do tipo conversacional nem transmissão em modo contínuo) o sistema evolui no sentido de uma etapa de seleção adicional 127, na qual um teste é realizado sobre se o serviço sendo solicitado é um serviço interativo.

15 No caso de um resultado positivo, mais uma vez o sistema verifica, em uma etapa 128, a disponibilidade do recurso WLAN.

Se um recurso deste tipo está disponível (resultado positivo da etapa 128), o serviço é alocado através WLAN com a taxa de dados apropriada (etapa 116).

20 Caso a etapa 128 indique a indisponibilidade do recurso, o sistema evolui no sentido de uma etapa 130, onde é verificada a disponibilidade do recurso UMTS.

No caso de um resultado positivo, o sistema evolui para uma etapa 132, correspondente à prestação do serviço interativo via UMTS. Caso a
25 etapa 130 tenha em vez disso um resultado negativo, indicando a indisponibilidade do recurso UMTS, o sistema evoluirá diretamente para a etapa 134 correspondente à não prestação do serviço. Isto é devido ao fato de que o serviço de tipo interativo é usualmente improvável sugerir a execução de tentativas de renegociação com taxas de dados mais baixas.

O possível resultado negativo da etapa designada por 127, indicando que o serviço solicitado não é da classe conversacional, da classe transmissão em modo contínuo, nem da classe interativa, identifica o serviço solicitado como serviço de fundo.

5 Uma vez que este fato tenha sido determinado em uma etapa designada por 136, o sistema evolui mais uma vez no sentido de uma etapa 118 para testar a disponibilidade do recurso WLAN.

10 No caso de um resultado positivo, o serviço é alocado através da rede WLAN, identificada como disponível. Isto ocorre na etapa designada 116.

Caso em vez disso a etapa 138 oferecer um resultado negativo, indicando a indisponibilidade do recurso WLAN, o sistema evolui no sentido de uma etapa 140, onde um teste é realizado sobre a disponibilidade do recurso UMTS.

15 De acordo com critérios basicamente similares aqueles adotados nas etapas 130, 123, 134, precedentemente descritas, o resultado da etapa 140 conduz como uma alternativa quer a prestação de serviço através de UMTS (etapa 142) quer à notificação da impossibilidade de prestar o serviço (etapa 144).

20 Em suma, os critérios de operação descritos acima podem ser acompanhados de acordo com o seguinte fluxograma genérico:

 Inicialmente uma verificação é efetuada de acordo com a classe do serviço solicitado;

25 O padrão WLAN é de certo modo inadequado para suportar serviços do tipo conversacional, assim este tipo de serviços é imediatamente encaminhado para a rede UMTS;

 Uma vez que o dito teste tenha sido efetuado e determinado que o serviço solicitado não é do tipo conversacional, o sistema verifica se o recurso WLAN está ou não disponível, realizando um tipo de Controle de

Admissão.

Na prática, um teste é efetuado para verificar que o endereçamento do usuário através do WLAN não carregue excessivamente a rede, assim causando uma degradação inaceitável do desempenho do sistema total.

Caso o recurso WLAN se encontre disponível, o serviço é alocado através do dito acesso de radio, e o procedimento termina.

Caso o recurso WLAN não estiver disponível(ou o teste realizado de início tiver dado um resultado positivo notificando a solicitação de serviço de tipo conversacional), então um teste é efetuado sobre a disponibilidade do recurso UMTS através de um método de Controle de Admissão (já contemplado com o sistema UMTS e implementado através do controlador RNC).

Se o recurso UMTS estiver disponível, o serviço é alocado através de um acesso de radio deste tipo, e o procedimento termina.

Caso o recurso UMTS estiver indisponível, então o mecanismo é explorado para renegociar o serviço (somente no caso de serviços conversacional ou transmissão em modo contínuo) e a tentativa é repetida através do procedimento com requisitos de serviço mais baixos.

O procedimento termina de qualquer modo após uma nova verificação dos recursos. Se o serviço puder ser prestado com recursos mais baixos, e tais recursos estiverem disponíveis, o serviço é prestado; caso contrário não ocorre qualquer prestação de serviço.

No caso da inexistência de recursos de radio disponíveis para os serviços conversacional ou transmissão em modo contínuo, é possível renegociar o serviço e satisfazer a solicitação fornecendo uma taxa de dados mais baixa quando comparada com aquela inicialmente solicitada.

A tentativa com uma taxa de dados mais baixa (etapas 109 e 124) essencialmente corresponde ao teste se é possível baixar as solicitações

de taxa de dados, tentando controlar mais uma vez o recurso com uma taxa mais baixa.

Para determinar o serviço solicitado dentre as várias classes, um método de teste é contemplado nas etapas 102, 112 e 127 na base4 das definições dantes fornecidas.

A alocação de serviço através de WLAN ou UMTS corresponde ao fato de que o teste relativo ao recurso resultou em um resultado positivo, e o serviço é prestado através de acesso de radio ou dos padrões 8902.11b ou UMTS.

O serviço não é oferecido quando os procedimentos terminam sem a possibilidade de prestar o serviço solicitado devido a inexistência de recursos de radio disponíveis para satisfazer os requisitos de serviço.

Com relação à verificação da disponibilidade dos recursos, no caso do recurso UMTS é possível efetuar a verificação por intermédio da fórmula (comumente conhecida como tal) derivada da definição da denominada "capacidade polar". No caso de enlace ascendente ("*uplink*"), tal fórmula é então:

$$\eta = (1+f)*SMR*SAF$$

Uma fórmula deste tipo corresponde à definição do parâmetro η , identificando a carga de célula, padronizada com respeito ao máximo valor teórico. Por exemplo, é possível levar em conta uma célula carregada, quando este parâmetro é igual a 0,7.

Por f entende-se um parâmetro que leva em conta a contribuição de interferência causada pelas células adjacentes à célula em causa.

SNR representa a relação de sinal para ruído requerida, isto é, a relação de sinal para ruído necessária para que um serviço dado seja bem suportado.

Eventualmente, o parâmetro designado por SAF (Fator de

Atividade de Serviço) indica o intervalo de tempo médio durante o qual a fonte permanece ativa.

A fórmula acima faz referência a um cliente individual. O valor total é obtido computando o valor parcial do parâmetro (isto é, calcular seu valor para cada conexão ativa) e totalizar todos os termos assim obtidos. A dita fórmula fornece uma estimação aproximada da carga da rede e pode por conseguinte ser usada para esquematizar o comportamento do controle de admissão e desse modo obter a resposta à questão acerca do recurso UMTS disponível.

A solução recém descrita constitui um exemplo propositadamente simplificado de técnica de admissão de controle. Em geral as técnicas de controle de admissão são mais sofisticadas uma vez que elas levam em conta por exemplo a carga sobre a conexão de enlace descendente (*downlink*) e a disponibilidade de códigos de difusão além da utilização de informações derivadas de medições de potência.

Com relação ao acesso à rede WLAN, uma solução particularmente vantajosa é aquela que descreve a degradação do desempenho do sistema a medida que aumenta o número de usuários. Isto possibilita proporcionar um tipo de critério de controle de admissão derivando a capacidade do padrão 802.11 em função do número de usuários ativos. O diagrama da figura 3, obtido a partir do processamento dos parâmetros já dantes mencionados (isto é, Curto Espaço Interquadros, o intervalo de retrocesso (*backoff time*), o retardo de propagação, o tempo de intervalo; Janela de Contenção mín. e máx.), representa o valor de taxa padronizado para o valor da máxima taxa de transferência teórico, igual por exemplo a 11Mbit/s para o sistema 802.11b, em função do número de usuários.

Em outros termos, se os usuários ativos no WLAN são por exemplo 30, os ditos usuários terão à sua disposição (reportando-se ao diagrama da figura 3) um total de cerca de 6.457 Mbit/s, que são então

subdivididos entre todos os usuários.

Por conseguinte é possível testar se a taxa de transferência totalmente disponível é suficiente para prestar o serviço solicitado por todos os usuários.

5 A título de exemplo prático (fazendo referência conjuntamente ao fluxograma da figura 2 e ao diagrama da figura 3) considere-se o caso da solicitação por um usuário por um serviço de transmissão em modo contínuo com 384 kbit/s que pode ser satisfeito também com uma taxa de transferência de 144 kbit/s.

10 Presumindo-se que no mento 32 usuários estejam ativos na WLAN (assim a taxa de transferência disponível é igual, com referência ao diagrama da figura 3, a 6.3349 Mbit/s) e a carga da célula UMTS é presumida estar próxima ao máximo valor de 0,7. O sistema por conseguinte está próximo à condição de carga máxima.

15 A evolução através do fluxograma da figura 3 por conseguinte é a seguinte.

É o serviço de um tipo conversacional ? Não.

Trata-se de um serviço de transmissão em modo contínuo ?

Sim.

20 A questão agora é saber se o recurso WLAN se encontra ou não disponível.

Presuma-se, através do WLAN, que 32 usuários estejam conectados (máxima taxa de transferência disponível $0,5759 \cdot 11 = 6,3349$ Mbit/s) e que a carga em uma rede deste tipo é igual a 6,000 Mbit/s. O 33º usuário necessita, conforme dantes especificado, um serviço de transmissão em modo contínuo de 384 kbit/s que também pode ser atendido com uma taxa de transferência de 144 kbit/s.

25

O controle que foi efetuado é o seguinte.

A nova taxa de transferência disponível é de $0,5706 \cdot 11 =$

6,2766 Mbit/s. Adicionando-se ao valor da carga a taxa de transferência da solicitação do novo usuário obtém-se o valor de $6.000 + 0.384 = 6.384$ Mbit/s, que excede a disponibilidade.

Está o recurso WLAN disponível ? Não.

- 5 A célula UMTS está próxima do valor de máxima carga, por conseguinte a solicitação não pode ser satisfeita pela UMTS tampouco.

O recurso UMTS encontra-se disponível ? Não.

Apresenta-se então a questão:

É possível renegociar o serviço ? Sim.

- 10 A tentativa agora é feita com 144 kbit/s, e o controle efetuado contempla adicionar aos dados de carga a taxa de transferência da (segunda) solicitação, e isto conduz ao valor de $6.000 + 0,144 = 6,144$ Mbit/s, de modo que a disponibilidade não seja ultrapassada.

Pergunta-se então mais uma vez:

- 15 Encontra-se disponível o recurso WLAN ?

A pergunta recebe desta vez uma resposta positiva (Sim). O serviço é então alocado na rede WLAN com a taxa de transferência apropriada modificada, isto é, reduzida quando comparada com a taxa de transferência inicialmente solicitada.

- 20 Um critério similar pode ser seguido para os demais sistemas WLAN em que uso é feito de valores típicos para os mesmos, sem afetar de modo algum o método de decisão aqui descrito.

- 25 Obviamente, mantendo inalterado o princípio da invenção, os detalhes de implementação e as modalidades de realização podem ser amplamente variadas, com respeito ao que foi descrito e ilustrado aqui, sem se afastar do âmbito e do espírito da presente invenção.

Particularmente, será apreciado que – em pelo menos alguns casos de aplicação – um ou mais dos conjuntos ou subconjuntos mencionados nas reivindicações que se seguem, efetivamente correspondem ao conjunto

- vazio. Além disso é evidente que a característica "transmissível" (isto é, disponível) ou "não transmissível" (isto é, não disponível), atribuída a um serviço dado tendo em vista sua possível prestação através de um sistema dado, não deve ser entendida em um sentido físico absoluto e tem em vez
- 5 disso de ser razoavelmente considerada como a possibilidade da prestação de um serviço dado sob as condições e com um nível de qualidade que seja aceitável para os usuários.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para prestar serviços de telecomunicações em um ambiente no qual existe uma pluralidade de sistemas operando de acordo com diferentes padrões (WLAN, UMTS) e atingíveis a partir de um terminal (T) de uma maneira integrada, em que pelo menos um dos ditos serviços pode ser prestado por vários sistemas da dita pluralidade, o método caracterizado pelo fato de que inclui com relação à solicitação de prestação do dito pelo menos um serviço, as etapas de:

- verificar a disponibilidade para a prestação do serviço solicitado de pelo menos um primeiro (WLAN) e de um segundo (UMTS) sistema da dita pluralidade, o dito primeiro sistema (WLAN) formando com relação ao dito segundo sistema (UMTS), um recurso a ser explorado de modo preferencial; e

- selecionar, de uma maneira automática e dinâmica, pelo menos um dentre o dito primeiro (WLAN) e do dito segundo (UMTS) sistema da dita pluralidade para a prestação do serviço solicitado,

em que a dita etapa de selecionar, de uma maneira automática e dinâmica, pelo menos um dentre o dito primeiro (WLAN) e do dito segundo (UMTS) sistema inclui as etapas de subdividir os ditos serviços de telecomunicações em:

- um primeiro conjunto de serviços a ser prestado através do dito segundo sistema (UMTS), e no caso (102) de uma solicitação pela prestação de um serviço dentro do dito primeiro conjunto, verificar (104) a disponibilidade do dito segundo sistema para prestar o serviço do dito primeiro conjunto conforme solicitado, fornecendo (106) e não fornecendo (110) respectivamente o serviço do dito primeiro conjunto através do dito segundo sistema (UMTS), dependendo do dito segundo sistema estar ou não disponível;

e em que a etapa de seleção é realizada de modo a determinar, dentro do dito primeiro conjunto, um subconjunto de serviços que poderia ser prestado em pelo menos uma condição de requisitos de qualidade de informação (QoS) modificados, e em que na presença (108) de uma solicitação pela prestação por um serviço do dito subconjunto, o método compreende a etapa de verificar (104) a indisponibilidade do dito segundo sistema (UMTS) para a prestação do serviço do dito subconjunto conforme solicitado e, uma vez que tenha sido verificada a indisponibilidade, a etapa de renegociar (109) a solicitação de prestação pela qual o serviço do subconjunto é mais uma vez solicitado para a prestação em uma condição de requisitos de QoS modificados.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita etapa de selecionar inclui a etapa de subdividir os ditos serviços de telecomunicações em um segundo conjunto de serviços a ser provido através do dito primeiro sistema (WLAN) e do dito segundo sistema (UMTS), e nos casos (112, 127, 136) de uma solicitação de prestação por um serviço do segundo conjunto:

- a1) verificar (114, 128, 138) a disponibilidade do dito primeiro sistema (WLAN) de maneira a prestar o serviço do dito segundo conjunto, conforme solicitado, e prestar (116) o serviço do dito segundo conjunto, conforme solicitado, através do dito primeiro sistema (WLAN), caso o dito primeiro sistema estiver disponível,

- a2) se o dito primeiro sistema (WLAN) estiver indisponível para a prestação de um serviço do dito segundo sistema conforme solicitado, verificar a disponibilidade do dito segundo sistema (UMTS) para prestar o dito serviço do segundo conjunto, conforme solicitado, e prestar (120, 132, 142) e não prestar (126, 134, 144) o serviço do dito segundo conjunto, conforme solicitado, dependendo de estar ou não disponível o dito segundo sistema (UMTS) para a prestação do serviço do dito segundo sistema,

conforme solicitado.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de seleção é realizada de modo a conduzir, dentro do segundo conjunto, a um respectivo subconjunto de serviços que são suscetíveis de prestação em pelo menos uma condição de requisitos de QoS modificados, e pelo fato de que, quando existe (112) uma solicitação de prestação por um serviço do respectivo subconjunto, compreende as etapas de verificar (114) a indisponibilidade de pelo menos um dentre o primeiro (WLAN) e o segundo (UMTS) sistema para a prestação do dito serviço do respectivo subconjunto, conforme solicitado e, após verificar a dita indisponibilidade (114, 118), a etapa de renegociar (124) a solicitação de prestação, com isto a prestação do serviço do respectivo subconjunto é mais uma vez solicitada em uma condição de requisitos de QoS modificados.

4. Método de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a etapa de seleção é realizada de modo a ser suscetível de conduzir, dentro de pelo menos um entre o dito conjunto e o dito respectivo subconjunto, a serviços que podem ser prestados sob uma pluralidade de condições de requisitos de QoS modificados, e pelo fato de que o método inclui a etapa de repetidamente renegociar (109, 124) a solicitação pela prestação de serviço sob requisitos de QoS subseqüentemente modificados.

5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações prévias 2 a 4, caracterizado pelo fato de que a dita etapa de seleção compreende a etapa de subdividir os serviços em um primeiro conjunto compreendendo serviços de classe conversacional e um segundo conjunto compreendendo serviços incluídos em pelo menos uma classe dentre as classes de serviços de transmissão em modo contínuo, serviços interativos, e serviços de fundo.

6. Método de acordo com a reivindicação 3 ou 5, caracterizado pelo fato de que o respectivo subconjunto de serviços do segundo conjunto

inclui serviços da classe transmissão em modo contínuo.

7. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a etapa de seleção é realizada selecionando os sistemas no grupo formado pelos sistemas de comunicação móvel.

5 8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a etapa de seleção é realizada selecionando os ditos sistemas no grupo formado pelos sistemas UMTS, WLAN e 802.11.

 9. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de verificar a
10 disponibilidade do primeiro sistema (WLAN) na base de um critério de controle de admissão dos usuários, detectando a degradação de desempenho do primeiro sistema a medida que o número de usuários aumenta.

 10. Método de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

15 - detectar a taxa de transferência de bits total disponível para os usuários ativos no primeiro sistema (WLAN);

 - considerar o dito primeiro sistema como indisponível para um novo usuário quando a taxa de transferência de bits disponível mediante a possível admissão do novo usuário atinge um valor limiar.

20 11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de detectar a disponibilidade do dito segundo sistema (UMTS), definindo um parâmetro de carga (η) do segundo sistema e considerando o segundo sistema como indisponível quando o parâmetro de carga atinge um valor limiar.

25 12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o dito parâmetro de carga (η) é um parâmetro derivado na base de "capacidade polar".

 13. Sistema para prestar serviços de telecomunicações em um ambiente em que uma pluralidade de sistemas de telecomunicações é prevista

que operam de acordo com diferentes padrões (WLAN, UMTS) e que podem ser acessados a partir de um terminal (T) de uma maneira integrada, em que pelo menos um dos ditos serviços é suscetível de ser prestado por mais sistemas de telecomunicações da dita pluralidade, o sistema incorporando um

5 módulo (10) suscetível, quando existe solicitação pela prestação do dito pelo menos um serviço, de cooperar com a pluralidade de sistemas de telecomunicações, o sistema sendo configurado para:

- verificar a disponibilidade para a prestação do serviço solicitado, de pelo menos um primeiro (WLAN) e de um segundo (UMTS)

10 sistema da pluralidade de sistemas de telecomunicações; e

- seleccionar, de uma maneira automática e dinâmica, entre os sistemas de telecomunicações o dito pelo menos um primeiro (WLAN) e um segundo (UMTS) sistema da dita pluralidade para a prestação do serviço solicitado, em que o módulo é configurado para:

- seleccionar, dentre a pluralidade de sistemas de telecomunicações, o dito pelo menos um primeiro (WLAN) e o dito pelo menos um segundo (UMTS) sistema, o primeiro sistema (WLAN) formando com o segundo sistema (UMTS), um recurso a ser explorado de preferência; a dita seleção sendo suscetível de levar à subdivisão dos ditos serviços em um

15 primeiro conjunto de serviços suscetível de ser prestado somente por intermédio do segundo sistema (UMTS), e no caso (102) de uma solicitação pela prestação de um serviço dentro do primeiro conjunto, verificar (104) a disponibilidade do segundo sistema para prestação do serviço do dito primeiro conjunto conforme solicitado, prestando (106) ou não prestando (110)

20 respectivamente o serviço do primeiro conjunto através do segundo sistema (UMTS), dependendo do fato do segundo sistema estar disponível ou indisponível,

25 o sistema caracterizado pelo fato de que o dito módulo (10) é configurado para conduzir a etapa de seleccionar de modo à dita seleção poder

levar à presença, dentro do dito primeiro conjunto, de um subconjunto de serviços suscetíveis de serem prestados em pelo menos uma condição de requisitos de QoS modificados, e pelo fato de que, no caso (108) de uma solicitação de prestação de um serviço do subconjunto, o dito módulo (10) é

5 configurado para verificar (104) a indisponibilidade do segundo sistema (UMTS) para a prestação do dito serviço do subconjunto conforme solicitado, e uma vez que a dita indisponibilidade tenha sido verificada, renegociar (109) a solicitação de prestação de serviços, pelo qual o serviço do subconjunto é solicitado mais uma vez para a prestação em uma condição de requisitos de

10 QoS modificados.

14. Sistema de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o dito módulo (10) é integrado em um elemento controlador comum com o dito pelo menos um primeiro (WLAN) e um segundo (UMTS) sistema da dita pluralidade.

15 15. Sistema de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a seleção é capaz de levar à subdivisão dos serviços em um segundo conjunto de serviços capazes de ser providos através do dito primeiro sistema (WLAN) e do dito segundo sistema (UMTS), e nos casos (112, 127, 136) de uma solicitação de prestação por um serviço do segundo conjunto,

20 - a1) verificar (114, 128, 138) a disponibilidade do primeiro sistema (WLAN) para prestar o serviço do segundo conjunto conforme solicitado, e prestar (116) o serviço do segundo conjunto como solicitado por intermédio do primeiro sistema (WLAN) se o primeiro sistema estiver disponível;

25 - a2) se o primeiro sistema (WLAN) estiver indisponível para prestar o serviço do segundo conjunto conforme solicitado, verificar a disponibilidade do segundo sistema (UMTS) para prestar o dito serviço do segundo conjunto conforme solicitado, e prestar (120, 132, 142) e não prestar (126, 134, 144) o serviço do segundo conjunto, conforme solicitado,

dependendo do fato do segundo sistema (UMTS) estar disponível ou indisponível para a prestação do serviço do segundo conjunto, conforme solicitado.

16. Sistema de acordo com a reivindicação 15, caracterizado
 5 pelo fato de que o módulo (10) é configurado para conduzir a etapa de seleção de tal maneira que a seleção pode conduzir, dentro do segundo conjunto, a um respectivo subconjunto de serviços, suscetível de ser prestado em pelo menos uma condição de requisitos de QoS modificados, e pelo fato de que no caso
 10 (112) de uma solicitação de prestação por um serviço do respectivo subconjunto, o módulo (10) é configurado para verificar (114) a indisponibilidade de pelo menos um dentre o primeiro (WLAN) e o segundo (UMTS) sistema para a prestação do respectivo do respectivo subconjunto conforme solicitado e, uma vez que a dita indisponibilidade (114, 118) tenha sido verificada, renegociar (124) a solicitação de prestação de serviço pela
 15 qual a prestação do dito serviço do respectivo subconjunto é solicitada mais uma vez em uma condição de requisitos de QoS modificados.

17. Sistema de acordo com a reivindicação 15 ou 16, caracterizado pelo fato de que o módulo (10) é configurado para conduzir a etapa de seleção de tal maneira que a seleção pode levar, dentro de pelo
 20 menos um entre o conjunto e o respectivo subconjunto, a serviços que podem ser prestados em uma pluralidade de condições de requisitos de QoS modificados, e pelo fato de que o módulo (10) é configurado para repetidamente renegociar (109, 124) a solicitação por prestação de serviços sob condições de requisitos de QoS subseqüentemente modificados.

25 18. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 15 a 17, caracterizado pelo fato de que o dito módulo (10) é configurado de uma maneira que a etapa de seleção pode conduzir à subdivisão dos serviços em um primeiro conjunto compreendendo serviços da classe conversacional e em um segundo conjunto de serviços compreendendo

serviços incluídos em pelo menos uma classe dentre as classes dos serviços de transmissão em modo contínuo, serviços interativos, e serviços de fundo.

19. Sistema de acordo com a reivindicação 16 ou 18, caracterizado pelo fato de que o respectivo subconjunto de serviços do segundo conjunto compreende serviços de uma classe transmissão em modo contínuo.

20. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 13 a 19, caracterizado pelo fato de que o dito módulo (10) é configurado para cooperar com sistemas de comunicação móveis, tais como os sistemas de telecomunicações da dita pluralidade.

21. Sistema de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o dito módulo (10) é configurado para cooperar com sistemas de telecomunicações incluídos no grupo formado pelos sistemas UMTS, WLAN e 802.11.

22. Sistema de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o dito módulo (10) é integrado em um controlador do tipo de rede de radio ou controlador RNC.

23. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 13 a 22, caracterizado pelo fato de que o dito módulo (10) é configurado para verificar a disponibilidade do primeiro sistema (WLAN) na base de um critério de controle de admissão dos usuários, detectando a degradação de desempenho do primeiro sistema a medida que o número de usuários aumenta.

24. Sistema de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o dito módulo (10) é configurado para:

- detectar a taxa de transferência de bits total disponível para os usuários ativos no primeiro sistema (WLAN);

- considerar o primeiro sistema indisponível para um novo usuário quando a taxa de transferência de bits disponível após a possível

admissão do novo usuário atinge um valor limiar.

25. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes 13 a 24, caracterizado pelo fato de que o dito módulo (10) é configurado para detectar a disponibilidade do segundo sistema (UMTS) definindo um parâmetro de carga (η) do segundo sistema e considerando o segundo sistema como indisponível quando o parâmetro de carga atinge um valor limiar.

26. Sistema de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de que o parâmetro de carga (η) é um parâmetro derivado na base de "capacidade polar".

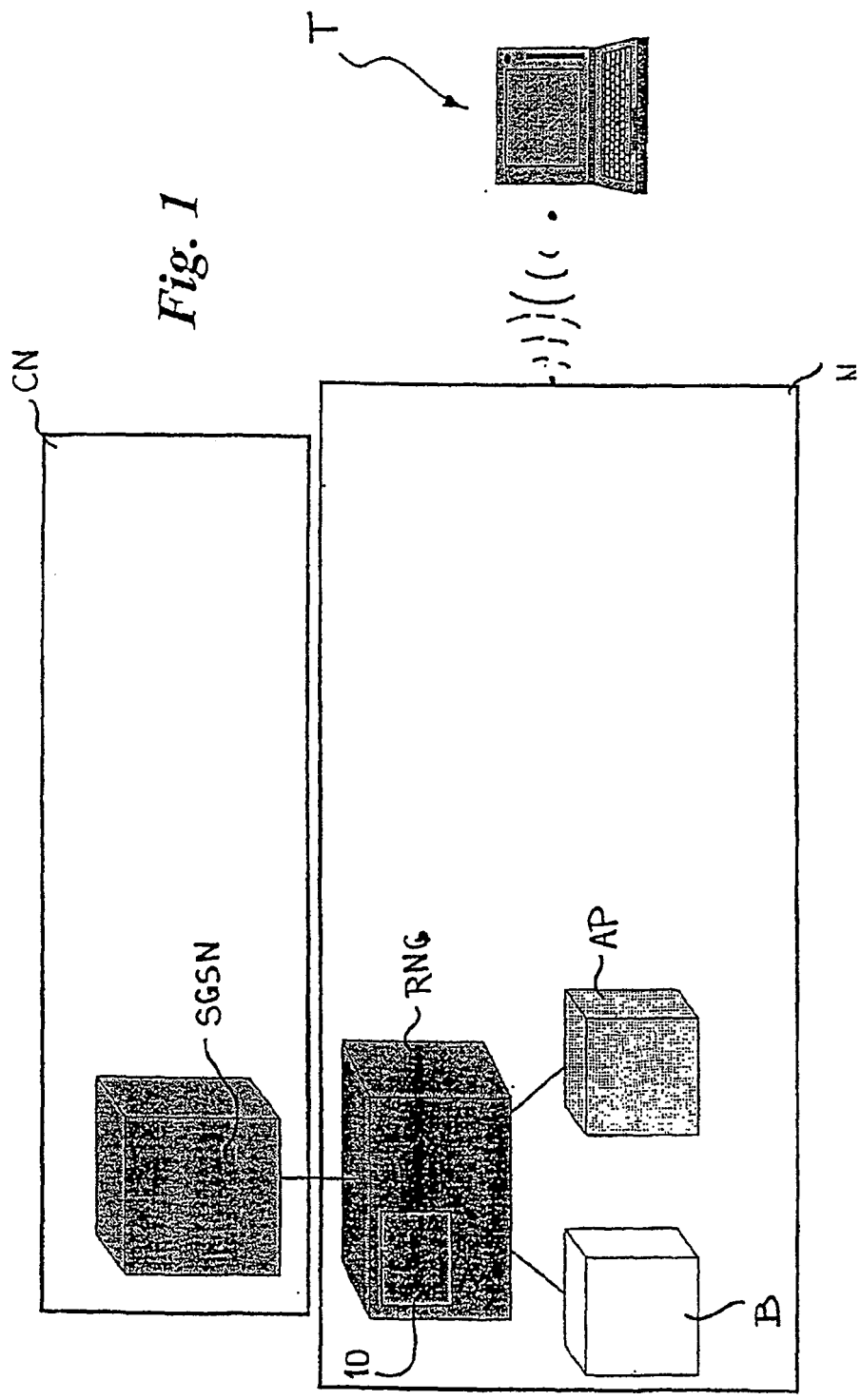


Fig. 1

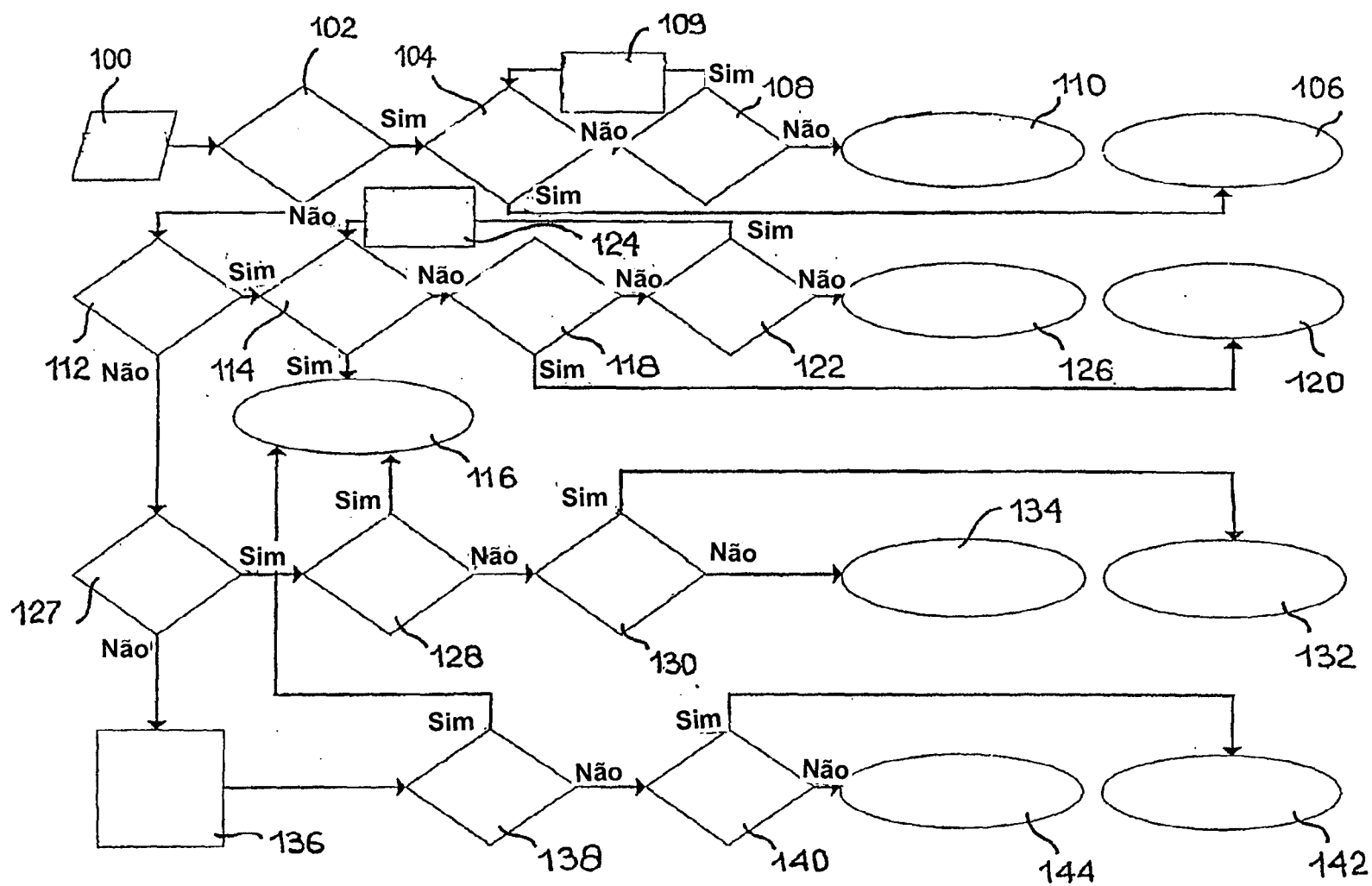


Fig. 2

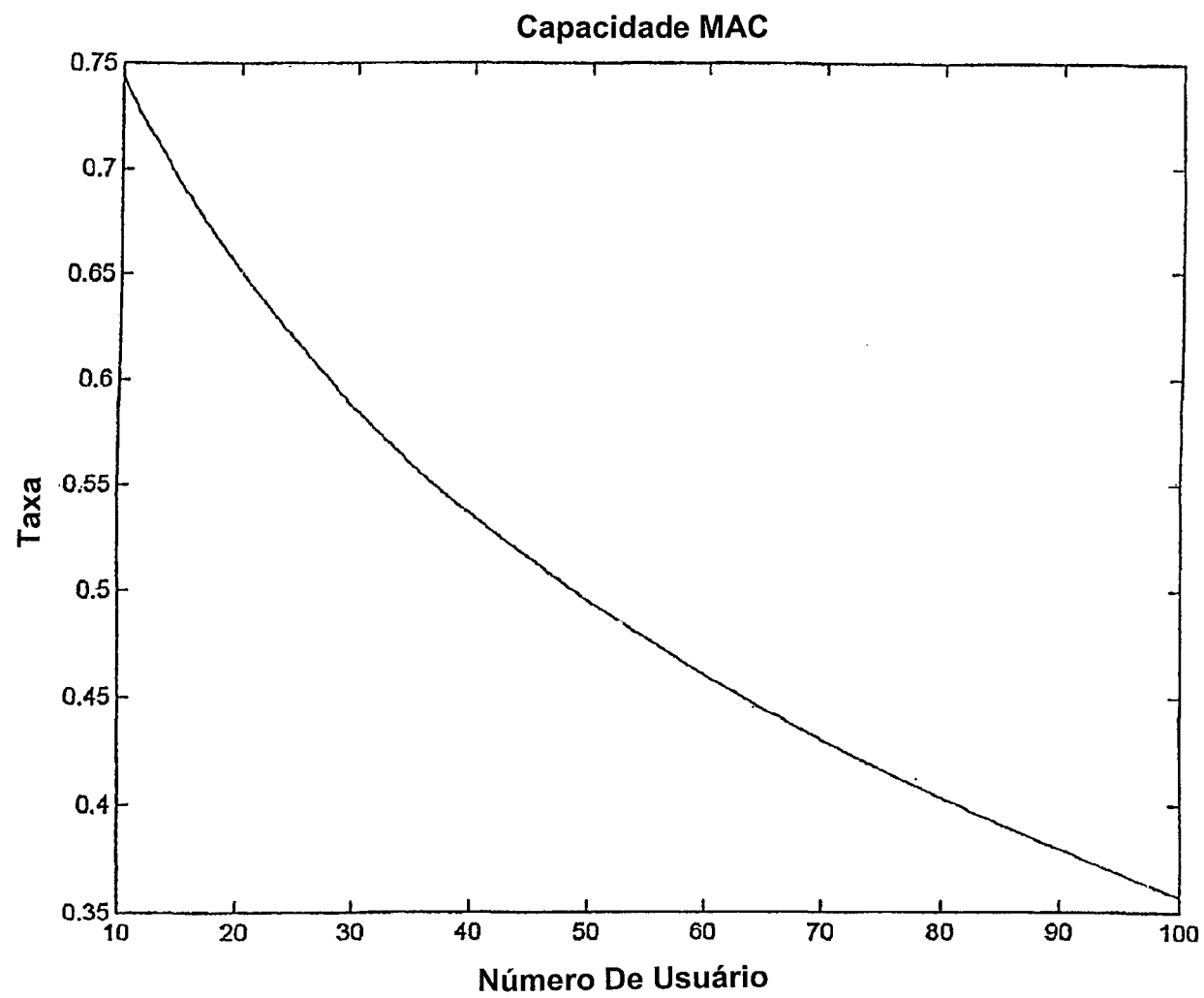


Fig. 3