

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

(21) **PI 0611734-1 A2**

\*BRPI0611734A2\*

(22) Data de Depósito: 17/03/2006

(43) Data da Publicação: 20/12/2011

(RPI 2137)

(51) *Int.Cl.:*

H04M 3/24

**(54) Título:** MÉTODO PARA CONTROLAR A OPERAÇÃO DE UM SISTEMA DSL POR UM TERCEIRO ALÉM DE UM OPERADOR OU DE UM USUÁRIO DO SISTEMA DSL PARA FORNECER UM SERVIÇO DSL AOS USUÁRIOS, PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR E CONTROLADOR DE SISTEMA DSL

**(30) Prioridade Unionista:** 28/01/2006 US 11/342,003, 10/06/2005 US 60/689,362, 10/07/2005 US 60/698,113, 28/01/2006 US 11/342,003

**(73) Titular(es):** ADAPTIVE SPECTRUM AND SIGNAL ALIGNMENT, INCORPORATED

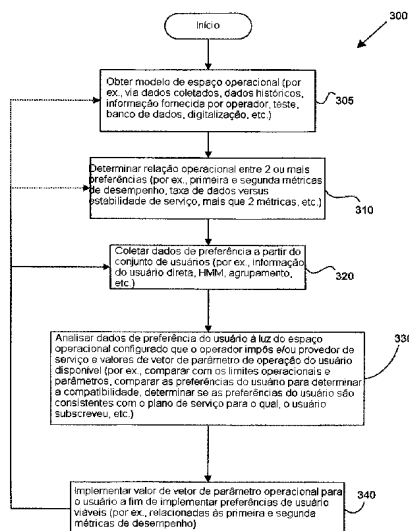
**(72) Inventor(es):** GEORGIOS GINIS, JOHN M. CIOFFI, PETER J. SILVERMAN, WONJONG RHEE

**(74) Procurador(es):** VIEIRA DE MELLO ADVOGADOS

**(86) Pedido Internacional:** PCT IB2006000771 de 17/03/2006

**(87) Publicação Internacional:** WO 2006/131794de 14/12/2006

**(57) Resumo:** MÉTODO PARA CONTROLAR A OPERAÇÃO DE UM SISTEMA DSL POR UM TERCEIRO ALÉM DE UM OPERADOR OU DE UM USUÁRIO DO SISTEMA DSL PARA FORNECER UM SERVIÇO DSL AOS USUÁRIOS, PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR E CONTROLADOR DE SISTEMA DSL. Trata-se de métodos, aparelhos e produtos de programa de computador que permitem a um usuário de DSL ou seu similar implementar preferências de usuário à extensão possível considerando os limites operacionais e condições, em algumas modalidades, um perfil operacional é imposto ao usuário. Os dados de preferência de usuário são avaliados para determinar a extensão à qual uma ou mais preferências do usuário podem ser implementadas considerando o perfil operacional. Um ou mais controladores podem auxiliar na coleta de dados de preferência do usuário, na coleta de dados de preferência do usuário, dados operacionais e outros dados e informação, e implementação de preferências de usuário à medida que possível. A avaliação dos dados de preferência do usuário e do perfil operacional e/ou dados pode incluir considerara compatibilidade das preferências do usuário e o perfil operacional e/ou dados. Os controladores que auxiliam os usuários podem incluir um controlador local na localização do usuário, um ou mais controladores locais de recepção, um ou mais controladores de localização remota, e/ou um ou mais controladores de dispositivo de transmissão nas outras localizações além da localização do usuário. Dados e informação podem ser compartilhados entre os vários controladores, ou usando o própria sistema DSL ou usando um proprietário ou outro sistema de dados alternativo.



**MÉTODO PARA CONTROLAR A OPERAÇÃO DE UM SISTEMA DSL POR UM  
TERCEIRO ALÉM DE UM OPERADOR OU DE UM USUÁRIO DO SISTEMA  
DSL PARA FORNECER UM SERVIÇO DSL AOS USUÁRIOS, PRODUTO DE  
PROGRAMA DE COMPUTADOR E CONTROLADOR DE SISTEMA DSL**

5 Campo da Invenção

A presente invenção refere-se, de modo geral, a métodos, sistemas e aparelhos para gerenciar sistemas de comunicações digitais.

Fundamentos da Invenção

10 As tecnologias de linha digital para assinantes (DSL) fornecem largura de banda substancialmente vasta para comunicação digital por linhas de assinante de telefone existentes (referidas como laços e/ou unidade de cobre). Em particular, sistemas DSL podem se ajustar às  
15 características da linha do assinante usando-se um código de linha de multitons discretos (DMT) que atribui um número de bits a cada tom (ou sub-portador), que pode ser ajustado às condições de canal como determinado durante treinamento e inicialização de modems (tipicamente transceptores que  
20 funcionam como ambos transmissores e receptores) em cada extremidade da linha do assinante.

Os sistemas DSL são configuráveis a um grau que permita certas compensações entre aspectos de desempenho de tais sistemas DSL. Assim, a configuração de um sistema DSL  
25 freqüentemente tem um efeito na satisfação dos clientes em seu uso do serviço DSL. Usuários e outros não operadores foram capazes de obter, gravar, avaliar e/ou implementar aspectos de desempenho que são mais significantes aos

usuários e de configurar um sistema DSL para acomodar tais preferências.

Sistemas, aparelhos, métodos e técnicas que fornecem aperfeiçoamentos para identificar as preferências do usuário com relação a um sistema DSL e para configurar um sistema DSL para satisfazer as preferências do usuário sem exigir a intervenção de um operador de sistema DSL representariam um avanço significativo na técnica. Também, sistemas, aparelhos, métodos e técnicas para implementar tal acesso à preferência do usuário e a configuração de sistema DSL igualmente representaria um avanço significativo na técnica.

#### Sumário da Invenção

As modalidades da presente invenção incluem métodos, aparelhos e produtos de programa de computador onde um usuário de DSL ou um terceiro além de um operador podem implementar preferências de usuário à extensão possível considerando os limites e condições operacionais. Um operador de sistema DSL (tal como um telco CLEC ou ILEC) é capaz de definir, limitar, configurar e controlar o "espaço operacional" do sistema, onde este inclui regras, usos permitidos, características, faixas de parâmetro operacional, etc. que definem como os usuários podem usar tal sistema. Assim, em algumas modalidades, tal espaço operacional é imposto ao usuário/não-operador. Um terceiro não operador coleta e analisa informação e/ou dados a partir do sistema DSL para construir um modelo ou perfil do espaço operacional. Esse perfil operacional construído é então usado como uma referência em avaliar os dados de

preferência do usuário que são coletados a partir de um ou mais usuários no sistema DSL.

Os dados de preferência do usuário são avaliados para determinar a extensão para a qual uma ou mais preferências de usuário podem ser implementadas considerando o perfil operacional. Um ou mais controladores podem auxiliar na coleta de dados pertencentes ao espaço operacional, dados de preferência de usuário, na avaliação de dados de preferência de usuário, dados operacionais e outros dados e informação, e na implementação de preferências de usuário à medida que possível. A avaliação dos dados de preferência de usuário e perfil operacional e/ou dados inclui considerar a compatibilidade das preferências do usuário e o perfil operacional e/ou dados que são usados para aproximar o espaço operacional definido por um operador. Os controladores, de acordo com a presente invenção e/ou auxiliando os usuários na implementação da presente invenção, podem incluir um controlador local na localização do usuário, um ou mais controladores locais de envio de dados, um ou mais controladores de localização remota, e/ou um ou mais controladores de dispositivo de recebimento de dados em localizações além da localização do usuário. Dados e informação podem ser compartilhados entre os vários controladores em algumas modalidades, ou usar o próprio sistema DSL ou usar um proprietário ou outro sistema de dados alternativo.

Os dados de preferência de usuário podem ser obtidos a partir de comunicação direta com um ou mais usuários sobre suas preferências ou podem ser aprendidos

usando meios indiretos, tais como Modelos Escondidos de Markov e seus similares. O usuário pode atualizar dos dados de preferência de tempo em tempo para ajustar a utilização do sistema DSL ou seus similares pelo usuário.

5                   Detalhes e vantagens adicionais da invenção são fornecidos na Descrição Detalhada a seguir e nas Figuras associadas.

#### Breve Descrição dos Desenhos

10                   A presente invenção será prontamente entendida pela descrição detalhada a seguir em conjunto com os desenhos em anexo, onde números de referência similares designam elementos estruturais similares, e nos quais:

15                   A Figura 1 é um sistema modelo de referência em bloco esquemático pelo padrão G.997.1 aplicável a vários sistemas DSL e outros sistemas de comunicação nos quais as modalidades da presente invenção podem ser usadas.

                  A Figura 2 é um diagrama esquemático que ilustra o desenvolvimento DSL genérico exemplificado, o qual mostra uma ou mais modalidades da presente invenção.

20                   A Figura 3 é um fluxograma de um método de acordo com uma modalidade da presente invenção.

                  A Figura 4 é um diagrama que ilustra um método de uso de agrupamento de acordo com uma modalidade da presente invenção.

25                   A Figura 5 mostra um controlador que inclui uma unidade de controle baseada em preferência de usuário de um não-operador de acordo com uma modalidade da presente invenção.

A Figura 6 é um diagrama de bloco de um sistema de típico de computador ou sistema de circuito integrado adequado para implementar modalidades da presente invenção.

#### Descrição Detalhada da Invenção

5           A seguinte descrição detalhada da invenção referir-se-á a uma ou mais modalidades da invenção, mas não está limitada a tais modalidades. De preferência, a descrição detalhada pretende somente ser ilustrativa. Os versados na técnica prontamente apreciarão que a descrição  
10 detalhada dada aqui com relação às Figuras é fornecida para propósitos explanatórios à medida que a invenção se estende além dessas modalidades limitadas.

Um "operador de sistema DSL" geralmente é qualquer terceiro que controla, opera e/ou possui um nó de  
15 acesso ou seu similar (por exemplo, um DSLAM, um ONU, um RT, um LT, etc) em um sistema DSL, tal como aqueles mostrados nas Figuras 1 e 2 e outros que são bem conhecidos àqueles versados na técnica. Um controlador, um modem "inteligente" e/ou um sistema de computador podem ser  
20 usados por um terceiro além de um operador de sistema DSL (por exemplo, um usuário, um provedor de serviços além de um operador de sistema DSL, etc.) para coletar e analisar os dados operacionais e/ou valores de parâmetro de desempenho, como descrito em conjunto com as várias  
25 modalidades da presente invenção. O controlador e/ou outros componentes podem ser um dispositivo implementado por computador ou combinação de dispositivos, em algumas modalidades, o controlador está em uma localização remota a partir de modems ou outro equipamento de comunicação

acoplado a uma linha de comunicação. Em outros casos, o controlador pode ser colocado com um ou ambos os dispositivos "locais" (ou seja, dispositivos diretamente acoplados a uma linha de comunicação ou parte de tal dispositivo local), tal como equipamento diretamente conectado a um modem, dispositivo LT, DSLAM ou outro dispositivo de sistema de comunicação, assim criando um modem "inteligente". Ademais, como será apreciado por aqueles versados na técnica, o controlador pode ser acoplado a qualquer outro tipo de sistema de transmissão de dados no qual a presente invenção seria útil. As frases "acoplado a" e "conectado a" e seus similares são usadas aqui para descrever uma conexão entre dois elementos e/ou componentes e pretendem significar acoplados ou diretamente juntos, ou indiretamente, por exemplo, via um ou mais elementos separados ou via uma conexão sem fio, onde apropriado. Além disso, referências a um "sistema de comunicação" também pretendem, onde aplicável, incluir referência a qualquer outro tipo de sistema de transmissão de dados.

Alguns dos exemplos a seguir de modalidades da presente invenção serão usados em conjunto com sistemas ADSL e/ou VDSL como sistemas de transmissão de dados exemplificados. Nesses sistemas DSL, certas convenções, regras, protocolos, etc. podem ser usados para descrever a operação do sistema DSL exemplificado e a informação e/ou dados disponíveis a partir de usuários e/ou equipamento acoplado ao sistema. Entretanto, como será apreciado por aqueles versados na técnica, as modalidades da presente

invenção podem ser aplicadas a vários tipos de sistemas de transmissão de dados, e a invenção, assim, não está limitada a qualquer sistema particular.

Vários elementos de gerenciamento de rede são  
5 usados para gerenciamento de recursos de camada física ADSL e VDSL, onde elementos se referem a parâmetros ou funções em um par de modems ADSL ou VDSL, ou coletivamente ou em uma extremidade individual. Uma estrutura de gerenciamento de rede consiste de um ou mais nós gerenciados, cada um  
10 contendo um agente. O nó gerenciado poderia ser um roteador, ponte, comutador, modem ou outro. Pelo menos um NMS (Sistema de Gerenciamento de Rede), que é freqüentemente chamado de gerenciador, monitora e controla nós gerenciados e é usualmente baseado em um PC comum ou  
15 outro computador. NMS é em algumas ocorrências, também referido como um Sistema de Gerenciamento de Elemento (EMS). Sistemas NMS e EMS são considerados partes de Sistemas de Suporte de Operações (OSS). Um protocolo de gerenciamento de rede é usado pelo gerenciador e agentes  
20 para trocar informação e dados de gerenciamento. A unidade de informação de gerenciamento é um objeto. Uma coleção de objetos relacionados é definida como uma Base de Informação de Gerenciamento (MIB). A Figura 1 mostra o sistema modelo de referência de acordo com o padrão G.997.1 (G.ploam), que  
25 se aplica a vários sistemas ADSL e VDSL, que é bem conhecido por aqueles versados na técnica, e no qual modalidades da presente invenção podem ser implementadas. Esse modelo se aplica a sistemas ADSL e VDSL alcançando os vários padrões que podem ou não incluir divisores, tais

como ADSLI (G.992.1), ADSL-Lite (G.992.2), ADSL2 (G.992.3), ADSL2-Lite (G.992.4), ADSL2+ (G.992.5), VDSL (G.993.1) e outros padrões VDSL emergentes G.993.X, bem como os padrões SHDSL G.991.1 e G.991.2, todos com e sem vínculo. Esses  
5 padrões, variações desses, e seu uso em conjunto com o padrão G.997.1 são bem conhecidos àqueles versados na técnica.

O padrão G.997.1 especifica o gerenciamento de camada física para sistemas de transmissão ADSL e VDSL  
10 baseados no canal de operação embutido claro (EOC) definido em G.997.1 e no uso de bits indicadores e mensagens EOC definidos em padrões G.99x. Além disso, G.997.1 especifica conteúdo de elementos de gerenciamento de rede para gerenciamento de configuração, de falha e de desempenho.  
15 Executando essas funções, o sistema utiliza uma variedade de dados operacionais que estão disponíveis e podem ser coletados a partir de um nó de acesso (AN). O relatório TR69 do Fórum DSL também lista a MIB e como ela deve ser acessada. Na Figura 1, o equipamento terminal dos clientes  
20 110 é acoplado a uma rede doméstica 112, que, por sua vez, é acoplado a uma unidade de terminação de rede (NT) 120. No caso de um sistema ADSL, a NT 120 inclui um ATU-R 122 (por exemplo, um modem, também referido como um transceptor, em alguns casos, definidos por um dos padrões ADSL e/ou VDSL)  
25 ou qualquer outro modem de terminação de rede adequado, transceptor ou outra unidade de comunicação. O dispositivo remoto em um sistema VDSL seria um VTU-R. Como será apreciado por aqueles versados na técnica e como descrito aqui, cada modem interage com o sistema de comunicação ao

qual ele está conectado e pode gerar dados operacionais como um resultado de seu desempenho no sistema de comunicação.

5 A NT 120 também inclui uma entidade de gerenciamento (ME) 124. A ME 124 pode ser qualquer dispositivo de hardware adequado, tal como um microprocessador, microcontrolador, ou máquina de estado de circuito em suporte lógico inalterado ou hardware, capaz de executar como exigido por quaisquer padrões aplicáveis e/ou outros  
10 critérios. A ME 124 coleta e armazena dados de desempenho em sua MIB, que é uma base de dados de informação mantida por cada ME, e que pode ser acessada via os protocolos de gerenciamento de rede, tal como SNMP (Protocolo de Gerenciamento de Rede Simples), um protocolo de  
15 administração usado para reunir informação a partir de um dispositivo de rede para fornecê-la a um programa/console administrador ou via comandos TLI, TLI sendo uma linguagem de comando estabelecida longa usada para respostas de programa e comandos entre elementos de rede de  
20 telecomunicação.

Cada ATU-R em um sistema é acoplado a um ATU-C em um CO ou outra localização ascendente e/ou central. Em um sistema VDSL, cada VTU-R em um sistema é acoplado a um VTU-O em um CO ou outra localização ascendente e/ou central  
25 (por exemplo, qualquer dispositivo de terminação de linha, tal como um ONU/LT, DSLAM, RT, etc). Nessa invenção, tais VTU-Os (ou equivalentes) são coordenados em termos de transmissão (descendente) e recepção (ascendente) de todas ou muitas das linhas terminando no dispositivo de

terminação. Tal recepção de transmissão coordenada constitui um dispositivo de terminação de linha vetorizado. Na Figura 1, ATU-C 142 está localizado em um nó de acesso (AN) 140 em um CO 146. O AN 140 pode ser um componente de sistema DSL, tal como um DSLAM, ONU/LT, RT ou seus similares, como será apreciado por aqueles versados na técnica. Uma ME 144 igualmente mantém uma MIB de dados de desempenho pertencentes ao ATU-C 142. O AN 140 pode estar acoplado a uma rede de banda larga 170 ou outra rede, como será apreciado por aqueles versados na técnica. O ATU-R 122 e ATU-C 142 são acoplados juntos por um laço 130, que no caso de ADSL (e VDSL) tipicamente é um par trançado de telefone que também carrega outros serviços de comunicação.

Várias das interfaces mostradas na Figura 1 podem ser usadas para determinar e coletar dados operacionais e/ou de desempenho. Na medida em que as interfaces na Figura 1 diferem de um outro esquema de interface de sistema ADSL e/ou VDSL, os sistemas são bem conhecidos e as diferenças são conhecidas e aparentes àqueles versados na técnica. A interface-Q 155 fornece a interface entre o NMS 150 do operador e a ME 144 no AN 140. Todos os parâmetros especificados no padrão G.997.1 se aplicam na interface-Q 155. Os parâmetros de extremidade próxima suportados na ME 144 são derivados do ATU-C 142, enquanto os parâmetros de extremidade distante do ATU-R 122 podem ser derivados por qualquer uma das duas interfaces pela interface-U. Os bits indicadores e as mensagens EOC, que são enviados usando o canal embutido 132 e são fornecidos na camada PMD, podem ser usados para gerar os parâmetros ATU-R 122 exigidos na

ME 144. Alternativamente, o canal OAM (Operações, Administrações e Gerenciamento) e um protocolo adequado podem ser usados para recuperar os parâmetros do ATU-R 122 quando exigido pela ME 144. Similarmente, os parâmetros de  
5 extremidade distante do ATU-C 142 podem ser derivados por qualquer uma das duas interfaces pela interface-U. Os bits indicadores e mensagens EOC, que são fornecidos na camada PMD, podem ser usados para gerar os parâmetros ATU-C 142 exigidos na ME 124 da NT 120. Alternativamente, o canal OAM  
10 e um protocolo adequado podem ser usados para recuperar os parâmetros do ATU-C 142 quando exigido pela ME 124.

Na interface-U (que é essencialmente o laço 130), há duas interfaces de gerenciamento, uma no ATU-C 142 (a interface U-C 157) e uma no ATU-R 122 (a interface U-R  
15 158). A interface 157 fornece parâmetros de extremidade próxima do ATU-C para ATU-R 122 recuperar pela interface-U 130. Similarmente, a interface 158 fornece parâmetros de extremidade próxima ATU-R para ATU-C 142 recuperar pela interface-U 130. Os parâmetros que se aplicam podem ser  
20 dependentes do padrão de transceptor que está sendo usado (por exemplo, G.992.1 ou G.992.2).

O padrão G.997.1 especifica um canal de comunicação OAM opcional através da interface-U. Se esse canal for implementado, os pares ATU-C e ATU-R podem usá-lo  
25 para transportar mensagens OAM de camada física. Assim, os transceptores 122, 142 de tal sistema compartilham vários dados operacionais e de desempenho mantidos em suas respectivas MIBs.

Mais informação pode ser encontrada considerando NMSs ADSL no Relatório Técnico de Fórum DSL TR-005, intitulado "Gerenciamento de Elemento de Rede ADSL" a partir do Fórum ADSL, datado de Março de 1998. Também, o

5 Relatório Técnico de Fórum DSL TR-069, intitulado "Protocolo de Gerenciamento WAN CPE", datado de Maio de 2004. Finalmente, o Relatório Técnico de Fórum DSL TR-064, intitulado "Especificação de Configuração CPE DSL LAN", datado de Maio de 2004. Esses documentos abordam diferentes

10 situações para gerenciamento na lateral CPE e a informação nesta é bem conhecida àqueles versados na técnica. Mais informação sobre VDSL pode ser encontrada no padrão ITU G.993.1 (às vezes chamado "VDSL1") e o padrão ITU emergente G.993.2 (às vezes chamado "VDSL2"), bem como vários textos

15 de trabalho em progresso no Fórum DSL, todos dos quais são bem conhecidos àqueles versados na técnica. Por exemplo, informação adicional está disponível no Relatório Técnico do Fórum DSL TR-057 (anteriormente WT-068v5), intitulado "Gerenciamento de Elemento de Rede VDSL" (Fevereiro de

20 2003) e Relatório Técnico TR-065, intitulado "EMS FS-VDSL para Exigências Funcionais de Interface NMS" (Março de 2004) bem como na revisão emergente do padrão ITU G.997.1 para elementos da MIB VDSL1 e VDSL2, ou no Relatório de Gerenciamento de Espectro Dinâmico Norte-Americano ATIS,

25 NIPP-NAI-2005-031.

É menos comum para linhas compartilharem o mesmo agrupamento para terminar no mesmo cartão de linha em ADSL, do que em VDSL. Entretanto, a discussão a seguir de sistemas DSL pode ser estendida a ADSL, porque a terminação

comum de linhas do mesmo agrupamento deve também ser feita (especialmente em um DSLAM mais novo que manipula ADSL e VDSL). Em uma topologia típica de uma unidade DSL, na qual um número de pares de transceptores está operando e/ou  
5 disponível, parte de cada laço de assinante é colocada com os laços de outros usuários em um agrupamento de múltiplos pares (ou feixe). Depois do pedestal, muito próximo ao Equipamento de Premissas de Cliente (CPE), o laço toma a forma de um fio de entrada e sai do feixe. Portanto, o laço  
10 de assinante atravessa dois ambientes diferentes. Parte do laço pode estar localizada dentro de um agrupamento, onde o laço é às vezes protegido de interferência eletromagnética externa, mas está sujeito à diafonia. Depois do pedestal, o fio de entrada é freqüentemente não afetado por diafonia  
15 quando esse par está longe de outros pares para a maioria da entrada, mas a transmissão pode também ser mais significativamente prejudicada por interferência eletromagnética porque os fios de entrada não são protegidos. Muitas entradas têm 2 a 8 pares trançados nelas e em situações de  
20 múltiplos serviços em uma casa ou conexão (multiplexação ou demultiplexação de um único serviço) daquelas linhas, diafonia adicional substancial pode ocorrer entre essas linhas no segmento de entrada.

Um cenário de desenvolvimento DSL genérico  
25 exemplificado é mostrado na Figura 2. Todos os laços de assinante de um total de  $(L+M)$  usuários 291, 292 passam através de pelo menos um agrupamento comum. Cada usuário está conectado a um Escritório Central (CO) 210, 220 através de uma linha dedicada. Entretanto, cada laço de

assinante pode estar passando através de diferentes ambientes e meios. Na Figura 2, L clientes ou usuários 291 estão conectados ao CO 210 usando uma combinação de fibra ótica 213 e pares trançados de cobre 217, que é comumente referida como Fibra até o Gabinete (FTTCab) ou Fibra até a Calçada. Sinais a partir dos transceptores 211 no CO 210 têm seus sinais convertidos por terminal de linha óptica 212 e terminal de rede óptica 215 no CO 210 e unidade de rede óptica (ONU) 218. Os modems 216 na ONU 218 agem como transceptores para sinais entre a ONU 218 e os usuários 291.

As linhas dos usuários que co-terminam em localizações tais como COs 210, 218 e ONU 220 (bem como outros) podem ser operadas de uma forma coordenada, tal como vetoramento, em sistemas de comunicação vetorados (tal como sistemas vetorizados ADSL e/ou VDSL), a coordenação de sinais e processamento pode ser alcançada. O vetoramento descendente ocorre quando múltiplas linhas transmitem sinais a partir de um DSLAM ou LT que são co-gerados com um relógio comum e processador. Em sistemas VDSL com tal relógio comum, uma diafonia entre usuários ocorre separadamente para cada tom. Assim, cada um dos tons descendentes para muitos usuários podem ser independentemente gerado por um transmissor de vetor comum. Similarmente, o vetoramento ascendente ocorre quando um relógio comum e processador são usados para co-receber sinais de múltiplas linhas. Em sistemas VDSL com tal relógio comum, a diafonia entre usuários ocorre separadamente para cada tom. Assim, cada um dos tons

ascendentes para muitos usuários pode ser independentemente processado por um receptor de vetor comum.

Os laços 227 dos restantes M usuários 292 são pares trançados de cobre somente, um cenário referido como Fibra até Troca (FTTEx). Sempre que possível e economicamente praticável, FTTCab é preferível ao FTTEx, desde que isso reduza o comprimento da parte de cobre do laço de assinante, e conseqüentemente aumente as taxas alcançáveis. A existência de laços FTTCab pode criar problemas aos laços FTTEx. Além disso, espera-se que FTTCab se torne uma topologia crescentemente popular no futuro. Esse tipo de topologia pode levar a substancial interferência de diafonia e pode significar que as linhas dos vários usuários têm diferentes capacidades de desempenho e carregamento de dados devido ao ambiente específico no qual elas operam. A topologia pode ser tal que as linhas de "gabinete" alimentadas por fibra e linhas de troca podem ser misturadas no mesmo agrupamento.

Como pode ser visto na Figura 2, as linhas de CO 220 para usuários 292 compartilham o agrupamento 222, que não é usado pelas linhas entre CO 210 e os usuários 291. Além disso, um outro agrupamento 240 é comum a todas as linhas para/a partir de CO 210 e CO 220 e seus respectivos usuários 291, 292. Na Figura 2, a diafonia de extremidade afastada (FEXT) 282 e a diafonia de extremidade próxima (NEXT) 281 são ilustradas à medida que afetam pelo menos duas das linhas 227 colocadas em CO 220.

Como será apreciado por aqueles versados na técnica, pelo menos alguns dos parâmetros e/ou dados

operacionais descritos nesses documentos podem ser usados em conjunto com modalidades da presente invenção. Além disso, pelo menos algumas das descrições de sistema são igualmente aplicáveis às modalidades da presente invenção.

5 Vários tipos de dados operacionais e/ou informação disponível a partir do modem NT DSL e/ou NMS DSL podem ser encontrados nestes; outros podem ser conhecidos àqueles versados na técnica. Em alguns casos, os sistemas de dados comuns devem somente coletar dados descendentes ou  
10 ascendentes, mas não ambos. Em tais casos, como será apreciado por aqueles versados na técnica, proprietários e/ou outros sistemas de dados alternativos podem ser implementados para fornecer dados mais completos.

É desejável com algumas modalidades da presente  
15 invenção que as linhas em um agrupamento terminem em um único cartão de linha (no qual um chip DSL vetorado ou dispositivo está ou ao qual um dispositivo é de outra forma acoplado). Não há garantia, entretanto, na prática de fiação normal de que tal terminação de agrupamento comum de  
20 único cartão de linha ocorre. Se ocorrer, a diafonia pode ser cancelada/explorada com vetoramento. O direcionamento de sinais pode também ocorrer em quadros de distribuição eletrônica ou placas traseiras, apesar de eles poderem adicionar custo ao sistema total. Dessa forma, a terminação  
25 de linha ("LT") de VDSL, tipicamente linhas de terminação 48, 96 ou 192 em uma vizinhança ou construção em um ou poucos cartões de linha, tem uma chance relativamente boa de terminar todas as linhas de um agrupamento em um cartão de linha, especialmente se a companhia telefônica faz algum

trabalho em fiação para assegurar tal terminação de cartão comum. Em um sistema de comunicação típico, há numerosas compensações entre uma variedade de métricas de desempenho. Por exemplo, a taxa de dados e a estabilidade de serviço tipicamente estão relacionadas inversamente em um sistema DSL, onde uma taxa de dados mais alta usualmente aumenta a probabilidade de interrupção de serviço e uma taxa de dados mais baixa usualmente reduz a probabilidade de interrupção do serviço. Os operadores e provedores de serviço tipicamente estabelecem regras amplamente aplicadas e implementam essas regras em todas as ligações de comunicação, assim estabelecendo um espaço operacional. Um terceiro não-operador coleta e analisa informação e/ou dados a partir do sistema DSL para construir um modelo ou perfil do espaço operacional. Esse perfil operacional construído é então usado como uma referência em avaliar dados de preferência de usuário que são coletados a partir de um ou mais usuários no sistema DSL. Esse perfil operacional pode incluir valores de parâmetros, faixas de parâmetros, regras aplicáveis a linhas e grupos de linhas (por exemplo, agrupamentos), etc.

Tipicamente, a avaliação e decisões feitas sobre a implementação de características e parâmetros operacionais de sistema são executadas por um provedor de serviço ou operador do sistema, tais como companhia de telecomunicações (ou sejam um "telco") ou seus similares (todos os tais controladores de sistema centralizado serão referidos aqui como "operadores"). Como mencionado acima, operadores DSL tipicamente controlam, operam e/ou possuem

nós de acesso em sistemas DSL. Esses nós de acesso podem ser DSLAMs, RTs, LTs, ONUs e/ou quaisquer outros equipamentos e/ou dispositivos similares.

Um operador de sistema DSL (tal como um telco  
5 CLEC ou ILEC) é capaz de definir, limitar, configurar e controlar (referido geralmente como "definir") o "espaço operacional" do sistema, onde este inclui as regras, usos permitidos, características, faixas de parâmetro operacional, etc. que definem como os usuários podem usar tal  
10 sistema. Usando a presente invenção, os dados de preferência de usuário são obtidos pelo operador e comparados com o espaço operacional definido por operador de um sistema de comunicação, tal como um sistema DSL, para determinar se uma ou mais preferências de usuário podem ser  
15 implementadas no sistema. Onde é possível e permitido, um operador pode implementar preferências de usuário que não estão em conflito com a operação do operador do sistema DSL. Determinado de outra forma, o operador pode implementar aquelas preferências de usuário que se ajustam  
20 no espaço operacional definido e mantido pelo operador. Em modalidades da presente invenção, um usuário (ou um terceiro, entidade e/ou dispositivo agindo em benefício do usuário, tal como um controlador) pode avaliar o perfil operacional imposto ao usuário por um operador e/ou  
25 provedor de serviço. Os dados de preferência do usuário podem então ser obtidos a partir de um conjunto de usuários (direta e/ou indiretamente) e comparados com o perfil operacional construído. Os dados de preferência do usuário podem vir de um conjunto de usuários que compreende um

único usuário ou uma pluralidade de usuários. A comparação dos dados de preferência do usuário e o perfil operacional pode indicar se uma ou mais preferências de usuário podem ser implementadas nas limitações do perfil operacional do conjunto de usuários. Na medida em que uma ou mais preferências de usuário são possíveis considerando o perfil operacional, tais preferências de usuários completa ou parcialmente possíveis podem ser implementadas na operação do conjunto de usuários.

10           Como sugerido acima, as preferências do usuário e os dados de preferência de usuário que refletem aquelas preferências podem ser encontrados diretamente (por exemplo, via chamadas de usuário, questionários de e-mail, retorno de usuário, interface da rede, etc.) ou  
15           indiretamente (por exemplo, baseadas em um ou mais Modelos Escondidos de Markov de atividade de dados de usuário). Um usuário pode também armazenar e atualizar preferências em um controlador que podem tornar aquelas preferências disponíveis a um Gerenciador DSL, por exemplo, através de  
20           qualquer rede adequada tal como a internet, e (em algumas modalidades) a outros controladores. Quando uma pluralidade de controladores é usada em um sistema, esses controladores podem ser acoplados uns aos outros de uma forma adequada (por exemplo, via a internet de uma maneira distribuída ou  
25           através de um controlador intermediário e/ou principal - talvez um controlador remoto independente do usuário e provedor de operador/serviço).

Exemplos aqui mostram a implementação de modalidades da presente invenção para um sistema DSL onde a

compensação pode estar entre a primeira métrica de desempenho - por exemplo, taxa de dados mais alta (com uma probabilidade mais alta de interrupção de serviço) - e uma segunda métrica de desempenho - por exemplo, probabilidade mais baixa de interrupção de serviço/re-treinamento de modem (com uma taxa de dados mais baixa). Outras métricas de desempenho podem ser convocadas e usadas em modalidades da presente invenção. Além disso, mais do que 2 métricas de performance podem ser utilizadas em avaliar dados de preferência de usuário e sua possibilidade e/ou compatibilidade para implementação. Considerando a compensação entre a taxa de dados mais alta e a confiabilidade/estabilidade de serviço mais alta, é bem conhecido que algumas linhas DSL experimentam degradação causada por um espectro de ruído variável no tempo ou por ruído de impulso variável no tempo. Tal ruído variável no tempo diretamente afeta a taxa de dados máxima atingível e/ou estabilidade das linhas, onde as linhas experimentam serviço mais instável à medida que a influência de ruído aumenta, em muitas situações, esse ruído variável no tempo pode ser outras diafonias dos usuários. Além disso, quando circuitos fantasmas ou circuitos de par dividido são usados, alguma capacidade de agrupamento pode ser re-alocada em demanda a diferentes usuários como em sistemas diferenciais vetorados, onde cada linha executa à medida que se alguma das outras linhas não estava carregando sinais de qualquer forma. Em situações não vetoradas, a diafonia mútua pode ser um efeito limitante na qualidade de serviço e taxas de dados usadas por qualquer um dos usuários e/ou todos eles.

Um modem DSL freqüentemente opera em uma taxa de dados fixa estabelecida durante o treinamento. Qualquer mudança subsequente na taxa ou alguma outra configuração de parâmetro operacional exige um re-treinamento do modem, que  
5 causa uma curta interrupção no serviço (por exemplo, 20-60 segundos). Essas interrupções podem causar insatisfação do usuário e/ou problemas. Quando o impedimento de interrupção de serviço é desejável, as taxas de dados mais baixas tipicamente auxiliam na redução da freqüência de tais  
10 interrupções. Por outro lado, alguns usuários devem exigir e/ou desejar uma taxa de dados alta devido à natureza de seu uso, apesar de quaisquer interrupções de serviço. Esse segundo tipo de usuário não deve interativamente usar a internet na maior parte do tempo, tal que uma interrupção  
15 de serviço ocasional deve ser aceitável desde que as taxas de dados mais altas são, de outra forma, preservadas.

Os operadores podem fornecer um perfil operacional que permite variações nas características de desempenho de uma linha do usuário (ou múltiplas linhas,  
20 onde um usuário emprega um conjunto de linha conectado, por exemplo). Os valores e faixas de parâmetro operacional para codificação FEC, latência, margem, etc. podem permitir mais do que um modo de operação para uma linha(s) do usuário.

As modalidades da presente invenção permitem que  
25 os usuários selecionem modos operacionais que obedecem tanto quanto possível e/ou práticos às preferências dos usuários para o desempenho. Por exemplo, os usuários podem optar por taxas de dados mais elevadas, um serviço mais estável, uma latência mais baixa, menos flutuação na taxa

de dados, etc. fornecendo dados da preferência do usuário (por exemplo, a entrada do usuário ou as outras formas de informação de preferência do usuário como estudos HMM). Como será apreciado por aqueles versados na técnica, a presente invenção pode ser aplicada a qualquer sistema de comunicação. Por exemplo, um usuário de serviço sem fio pode usar modalidades da presente invenção para configurar os parâmetros individuais de ligação do usuário que são usados para compensar a área da cobertura e a vida útil da bateria.

Uma ou mais modalidades da presente invenção são ilustradas no método 300 da Figura 3. O método 300 da Figura 3 pode ser executado por um controlador local (por exemplo, um controlador contido dentro do equipamento local do usuário, tal como um modem ou um computador pessoal conectado a um modem) ou por um controlador remoto de um não-operador com o qual o usuário pode se comunicar (por exemplo, onde um usuário adquiriu uma assinatura ou adquiriu equipamento compatível com os serviços do controlador remoto). Um controlador local pode ter acesso à informação e/ou a dados que estão disponíveis na localização do usuário somente (por exemplo, a partir de um NT ou de uma entidade de gerenciamento em um nó local) e baseia decisões nesse tipo de informação e/ou de dados. Em outras modalidades, um controlador pode estar localizado em uma localização remota e ter acesso aos dados de desempenho/operacionais de múltiplos usuários e aos dados de preferência. Em uma tal situação de localização remota, o controlador provavelmente não teria os dados e a

informação disponíveis para um controlador centralizado em um CO telco ou seus similares, mas não obstante teria melhor informação e/ou dados do que um controlador local em um modem ou seus similares.

5           Em algumas modalidades da presente invenção, ambos os controladores local e remoto podem ser usados. Várias combinações de tal sistema são mostradas na Figura 2, onde há controladores locais 284 acoplados ao equipamento do usuário 292, controladores locais acoplados  
10 ao equipamento de extremidade ascendente (para o exemplo, DSLAMs em um CO 210, 220 ou seus similares), e um ou mais controladores remotos 288 que podem estar localizados em qualquer lugar e estarem acoplados aos controladores locais 284 e/ou aos controladores locais 280. Em tal configuração,  
15 um controlador local pode ser responsável por coletar dados operacionais e/ou dados de preferência de um ou mais modems, enviar os dados ao controlador remoto, e implementar instruções, comandos de controle, etc. a partir do controlador remoto. O controlador local pode residir no  
20 modem, em um PC conectado ao modem, ou em dentro/como um outro dispositivo conectado ao modem. O controlador remoto recebe dados operacionais, dados de preferência, e/ou dados de solicitação a partir de um ou mais controladores locais, analisa dados e outra informação à medida que necessária, e  
25 envia instruções apropriadas, comandos de controle, etc. a pelo menos um controlador local do usuário. O controlador remoto pode ter a opção de coletar uma informação adicional a partir de sistemas de um operador, tais como dados operacionais em MIBs, registros da composição do laço,

informação em quaisquer perfis de linha impostos na linha de interesse, informação de equipamento DSLAM, etc. Os dados de modem da lateral do CO podem ser coletados por um proprietário ou outra ligação alternativa se ambos os  
5 modems forem compatíveis dessa forma com o controlador remoto. Também, os controles poderiam ser também implementados por tal ligação. Os dados poderiam ser extraídos da MIB na lateral do CO e ser enviados via uma ligação apropriada à CPE, que poderia então enviar essa  
10 informação a quaisquer outros sistemas apropriados. Ademais, um controle a partir de qualquer um desses sistemas que o CO necessitaria implementar poderia também ser alimentado por tal ligação. O controlador local do usuário 284 também poderia agir como uma ligação entre um  
15 controlador local da extremidade ascendente 280 e um controlador remoto 288, à medida que necessário. Essas e outras variações na configuração do sistema serão apreciadas por aqueles versados na técnica após ter revisto a presente descrição.

20 Um ou ambos do controlador local e do controlador remoto podem ser capazes de se comunicarem ou influenciarem o DSLAM (e/ou algum outro dispositivo de recepção de dados ou controlador de extremidade de recepção de dados) em algumas modalidades desta invenção. Como um exemplo, ambos  
25 o modem de usuário e DSLAM podem ser de um fabricante comum que executasse um proprietário ou outro trajeto de comunicação alternativo entre os dois. Em tal caso, um controlador local/remoto desta invenção deve ser capaz de coletar dados a partir do DSLAM e implementar sinais de

controle no DSLAM via o modem do usuário ou o controlador local.

Na Figura 3, o não-operador obtém em 305 um modelo do espaço operacional imposto por um operador do sistema DSL. Obter tal modelo pode incluir construir um  
5 modelo a partir dos dados coletados e/ou dados disponíveis de uma base de dados ou seus similares, testar e fazer uma varredura para tentar entender sobre o espaço operacional, ter informação fornecida pelo operador, etc. Baseado neste  
10 modelo, o não-operador pode determinar em 310 uma relação operacional entre uma primeira preferência do usuário e uma segunda preferência do usuário (por exemplo, uma primeira métrica de desempenho e uma segunda métrica de desempenho). Isso pode envolver coletar e analisar dados operacionais  
15 sobre o desempenho do usuário. Em uma modalidade, o controlador de um usuário ou o outro não-operador pode avaliar a relação entre a taxa de dados e a estabilidade do serviço, por exemplo, determinando se o conjunto de linha do usuário tem ruído altamente variável no tempo ou ruído  
20 de impulso. O controlador identifica e gera opções razoáveis que são aplicáveis à linha do usuário ou ao conjunto de linhas. Em 320, os dados de preferência são obtidos a partir de um ou mais usuários. Os dados da preferência do usuário podem incluir informação direta do  
25 usuário (por exemplo, de entrada direta do usuário) ou informação indireta do usuário (por exemplo, de um HMM, da avaliação do agrupamento ou seus similares, que neste caso, podem estar em um controlador remoto/servidor que fala com o equipamento local). Para obter a informação direta de

usuário, o controlador pode "corresponder" com o usuário e identificar as preferências do usuário ou, de outra forma, avaliar o comportamento e as preferências prováveis do usuário baseados em modelos HMM, em atividade do usuário, etc. Um exame direto do usuário pode envolver um controlador que posiciona um conjunto de questões tais como as seguintes (ou estas podem ser deduzidas automaticamente a partir do histórico do serviço, sem consultar diretamente o usuário, com respostas ao uso de várias questões de serviços abaixo derivadas como uma função de sua frequência gravada de ocorrência):

- Você transfere freqüentemente arquivos por longos períodos?
- Você usa a voz por IP, programas de jogos em rede, ou quaisquer outros programas sensíveis em latência?
- Você prefere uma taxa de dados mais elevada ou um serviço mais estável?

As questões de retorno de satisfação, tais como as seguintes, podem também ser incluídas e o retorno do usuário refletido na análise:

- Você está satisfeito com a taxa de dados atual?
- Você está satisfeito com a estabilidade de sua conexão de Internet?

As questões do exame também podem usar avaliações ou outros dados de entrada numéricos para permitir a quantificação das preferências do usuário em analisar os dados de preferência do usuário mais tarde. A correspondência direta do usuário entre um controlador e um usuário pode ser feita via chamadas de telefone (no caso em

que um usuário chamou um centro de serviço de usuário para uma assinante do serviço, por exemplo), questionários de e-mail, interface de rede, etc. No caso em que o e-mail é usado ou a interface de rede é usada, os dados podem ser

5 automaticamente processados e fornecidos ao controlador. Como descritas mais detalhadamente abaixo, as características de preferência do usuário também podem ser deduzidas pela observação da estatística de linha pelo tempo.

10 Os dados de preferência do usuário são analisados em 330 para determinar se há configurações operacionais (por exemplo, valores de vetor de parâmetros operacionais de usuário, onde o vetor de parâmetro operacional do usuário pode conter um ou mais parâmetros) que permitem a

15 implementação pelo usuário das preferências enquanto ainda operando dentro dos limites do espaço operacional modelado fornecido pelo provedor de operador/serviço. Quando os dados de preferência do usuário podem ser implementados em regras de operação do sistema existentes e parâmetros

20 operacionais do modelo de espaço operacional, então em 340, o controlador ou outro não-operador pode implementar um ou mais dos parâmetros operacionais do usuário para implementar as preferências do usuário (por exemplo, no que diz respeito à primeira e à segunda métrica de desempenho).

25 O controlador pode configurar a linha(s) do usuário apropriadamente de modo que as preferências do usuário estejam em vigor até que elas sejam inconsistentes com o perfil operacional exigido do operador ou até que o conjunto de usuários atualize os dados de preferência do

usuário, por exemplo, retornando a 320 para fornecer dados de preferência do usuário atualizados.

Onde o espaço operacional e/ou a relação(ões) operacional entre preferências (por exemplo, a primeira  
5 métrica de desempenho e a segunda métrica de desempenho) evoluem, ou de outra forma, mudam (por exemplo, devido às variações no tempo no desempenho de conjunto de linhas ou outras condições), então o método 300 pode retornar a 305 ou a 310 para reconstruir/re-avaliar essa relação antes de  
10 obter mais dados de preferência do usuário. Por exemplo, uma família pode ter múltiplos usuários cujas preferências diferem. Um membro da família pode desejar assistir a transmissão de vídeo, exigindo uma taxa de dados elevada com interrupções mínimas do serviço, enquanto um outro  
15 deseja jogar videogames em rede (uma taxa de dados mais baixa é satisfatória, enquanto interrupções de latência e do serviço são mantidas em um mínimo). As modalidades da presente invenção podem permitir que cada usuário individual do conjunto de linhas selecione o modo  
20 operacional que melhor se ajuste ao seu uso pessoal. Cada usuário de uma localização do CPE pode até mesmo ter seu próprio perfil (para o exemplo, "perfil do pai") ao qual esse usuário pode comutar quando usando o serviço de comunicação.

25 Em uma outra modalidade, determinar as configurações operacionais que permitem ao usuário a implementação de preferências enquanto ainda operando dentro dos limites do perfil operacional fornecidos pelo provedor de operador/serviço envolve as seguintes etapas em

330. Usar os limites conhecidos do perfil operacional, os valores permitidos para um ou os mais parâmetros operacionais configuráveis são identificados. A seleção de quaisquer desses valores permitirá a operação do sistema DSL dentro das restrições do perfil operacional fornecidas pelo provedor de operador/serviço. O conjunto desses valores permitidos representa o espaço de otimização para selecionar um valor que alcançará as exigências impostas pela preferência do usuário. Depois de satisfazer os dados de preferência do usuário, o conjunto de valores permitidos é adicionalmente restrito a somente aqueles valores que resultarão em operação de sistema que alcança ambos a preferência do usuário e as regras do operador. Finalmente, o valor do parâmetro(s) operacional configurável é selecionado (a partir de valores dentro do conjunto restrito) tal que o sistema DSL alcança um nível de desempenho alvo ou seus similares (por exemplo, alto desempenho). A implementação do usuário de preferências é alcançada assim dentro dos limites do perfil operacional.

Em algumas modalidades, o controlador deve mudar as regras usadas para a configuração do conjunto de linhas ao invés de diretamente mudar a própria configuração da linha. Como notado acima, alguma coleta de dados, análise, construção de HMM, configuração, etc. podem ser executados por um controlador de localização remota, se desejado, e estar disponíveis a controladores locais/servidores e a outros controladores remotos/servidores se eles elegem usar tais dados. Além disso, uma ou mais dessas metodologias podem ser implementadas em software e/ou em outros produtos

do programa de computador, como será apreciado por aqueles versados na técnica.

Em geral, os Modelos Escondidos de Markov (HMMs) são modelos estocásticos de sinal que usam parâmetros definíveis para modelar comportamentos complexos. Os HMMs usam um número de estados internos ou escondidos e uma sequência definida de estado descrita por probabilidades de transição de estado para modelar comportamentos complexos. Os sistemas usam saídas que são distintas dos estados internos. A saída, chamada um símbolo observável, pode ser um valor escalar que representa uma única entrada e/ou tipo da entrada para o HMM, ou um vetor quantidade que representa múltiplas entradas e/ou tipos da entrada. Os símbolos observáveis são usados para modelar o HMM, bem como para gerar as probabilidades que representam como o HMM combina bem com os dados medidos.

Mais especificamente, um dado sistema (tal como um sistema de comunicação) tem tipicamente o número de estados internos que não são diretamente observáveis. HMMs implementados de acordo com as modalidades da presente invenção auxiliam na determinação, entre outras coisas, do estado atual, do próximo estado no qual o sistema deve transitar, e a probabilidade de que o sistema está em um dado estado quando um ou mais símbolos observáveis do sistema são sabidos. Matematicamente, um HMM pode ser descrito como segue:

N: o número de estados escondidos.

M: o número de escalares observáveis ou símbolos de vetor.

A: a matriz de probabilidade de transição de estado  $j$  se move para o próximo período do tempo, onde  $[beta] = Pr(" +1 = i \ 1", = j), 1 \leq i, j \leq N$ , e onde  $t$  é o período de tempo índice e  $nt$  é o número de estado durante o período de tempo  $t$ .

B: o vetor de distribuição de probabilidade de observação de observar símbolo  $/c$  enquanto o estado é  $j$ , onde  $B1(k) = Pr(ou = k \setminus nt = j), 1 \leq Ic \leq M, 1 \leq j \leq N$  e  $O1$  é o símbolo observado durante o período de tempo  $t$ .

10            $[pi]$ : a distribuição de estado inicial,  $[pi] = Pr(^1 = j), 1 \leq j \leq N$ .

$[lambda]$ : o modelo HMM inteiro  $[lambda] = (A, B, [pi])$ .

Note que um dos  $M$  símbolos é observado em cada período de tempo, mas o estado necessita ser estimado baseado na observação, porque ele não é diretamente observável. Nas modalidades da presente invenção, um ou mais HMMs podem ser usados para estimar um ou mais dados de preferência do usuário. Esses dados devem representar estados tais como freqüentemente uma dada linha de comunicação está no uso e que tipo de uso está sendo feito da linha (por exemplo, o VoP e os outros usos de alta demanda). Em alguns casos, cada estado pode ser uma métrica de desempenho (por exemplo, a satisfação do usuário com estabilidade do serviço), enquanto a saída confiada pode ser um único valor ou distribuição de parâmetro de desempenho ou operacional, ou uma condição operacional ou de desempenho (por exemplo, as reclamações do cliente), ou

uma combinação de parâmetros e/ou das características de desempenho.

Um HMM pode ser selecionado com base na informação disponível do usuário e/ou da informação (se  
5 houver alguma) disponível a partir do sistema de comunicação. No caso de sistemas DSL, há um número de parâmetros e/ou dados disponíveis a partir de uma MIB de sistema e/ou outros componentes do sistema, como notado acima e abaixo nesta descrição. Além disso, um  
10 controlador/servidor fora do provedor de serviço, tal como um controlador de localização remota/servidor e/ou controladores locais em cada usuário, pode coletar outros dados operacionais do sistema via outros meios, como discutidos mais detalhadamente aqui.

15 As modalidades da presente invenção usam um HMM para ajudar a estimar as preferências do usuário em consideração. Vários exemplos de modalidades da presente invenção são apresentados aqui em conjunto com sistemas DSL. Entretanto, como será apreciado por aqueles versados  
20 na técnica, a invenção aplica-se mais geralmente a qualquer sistema de comunicação em que os métodos, aparelhos e outras modalidades da presente invenção podem ser aplicados.

Em algumas modalidades desta invenção, uma  
25 metodologia usada para identificar as preferências do usuário pode ser vista como estando relacionada ao algoritmo de área variadamente conhecido como "aprendizagem não supervisionada" ou "agrupamento" ou "vetor quantização" (apesar de nenhum desses campos ter sido aplicado de uma

maneira similar àquela usada em conjunto com as modalidades da presente invenção).

As seguintes etapas podem ser obtidas: a) Os dados observados a partir de uma ligação DSL de um usuário com preferências desconhecidas do usuário são formatados em um vetor  $x$  (por exemplo, contagens de célula ATM, a taxa de dados atual, violações CV, correções FEC, etc.);

b) O vetor  $x$  é classificado em um dos diversos agrupamentos baseados em um critério mínimo de distância;

c) Outras ligações DSL de usuários com preferências de usuário conhecidas pertencentes ao agrupamento selecionado são examinadas para estimar as preferências do usuário para a ligação DSL do usuário com preferências de usuário desconhecidas (por exemplo, preferências do usuário podem indicar cargas de tráfego, tipo de tráfego, etc.).

Em algumas modalidades, métodos de agrupamento incluem métodos separados para treinar e separar métodos para a classificação descrita acima. Os métodos de treinamento genéricos relacionados a agrupamento são bem conhecidos àqueles versados na técnica (embora eles não tenham sido aplicados aos tipos de situações abordadas pelas modalidades da presente invenção). Um exemplo que ilustra um ou mais métodos de acordo com a presente invenção se segue. Faz-se  $x$  ser o vetor de dados observados da ligação DSL e faz-se o  $y_h$   $i=1, \dots, C$  ser vetores associados com  $C$  agrupamentos, onde cada agrupamento corresponde a uma preferência de usuário distinta. As seguintes etapas são executadas:

- i. Inicializar vetores  $y_i$ ,  $i = 1, \dots, C$ .
- ii. Executar uma ou mais iterações para obter novos vetores modelo,  $y_t$ ,  $t=1, \dots, C$  baseado em um conjunto de treinamento de dados.
- 5       iii. Computar a distorção total para o conjunto de treinamento de dados.
- iv. Se a distorção total for menor do que algum limite, então sair; de outra forma, passar para a etapa ii.
- As etapas ii e iii são descritas agora mais
- 10 detalhadamente. Para a etapa ii:
  - a) Para cada vetor  $x$  que pertence ao conjunto de treinamento, encontrar o agrupamento/modelo  $i$  para o qual  $d(x, y_i) \leq d(x, y_j)$  para qualquer outro além de  $i$ .
  - b) Para cada agrupamento, re-computar  $y_t$  como a
  - 15 média de todos os vetores  $x$  do conjunto de treinamento que também pertence ao agrupamento/modelo  $i$ . "Média" é definida aqui como sendo qualquer operação de média apropriada, como será apreciado por aqueles versados na técnica.
- Para a etapa iii:
- 20       a) Computar a distorção total como  $Z) = \text{média}[\psi_i(x, y_t) \mid d(x, y_t) \leq d(x, y_j; J, j) \text{ para } j \neq i]$  <EMI ID=25.1>
- Em outras palavras, é a distância média de cada vetor do conjunto de treinamento de dados a partir do vetor  $y_t$  mais próximo.
- 25       b) Usando-se a metodologia de estágio de classificação acima, o vetor  $x$  de dados observados pode ser classificado em um dos  $C$  agrupamentos, onde cada agrupamento está relacionado a uma ou mais características de laço específicas (por exemplo, um HMM).

A Figura 4 ilustra uma modalidade da presente invenção que implementa o exemplo anterior e que usa agrupamentos para o caso de 4 agrupamentos. Cada cruz 411, 412, 413, 414 corresponde a um vetor  $yt$ . A classificação de linhas DSL em agrupamentos é também mostrada, onde as linhas DSL classificadas no mesmo agrupamento são mostradas como os quadrados 421, os círculos 422, as estrelas 423 e os triângulos 424 limitados pelas linhas 430. As linhas DSL no mesmo agrupamento correspondem aos usuários que têm as mesmas preferências ou similares. Nesses tipos de sistemas, os dados de preferência do usuário do sistema DSL podem ser coletados determinando um conjunto de agrupamentos que corresponde a preferências distintas do usuário. O conjunto de agrupamentos pode conter tantos agrupamentos quanto possíveis (ou pontos de agrupamento) à medida que necessário para suficientemente categorizar as preferências do usuário. Os dados operacionais do sistema DSL podem então ser coletados depois do qual um dado usuário pode ser atribuído a um agrupamento específico baseado nos dados operacionais coletados. Os dados de preferência do usuário então estão baseados na atribuição do usuário ao agrupamento atribuído. Em algumas modalidades da presente invenção, os dados de preferência podem ser obtidos a partir dos dados que podem ser armazenados no computador de um usuário, no equipamento da rede, no modem DSL ou seus similares. Tais dados podem incluir estatísticas de rede (por exemplo, as contagens de célula ATM, contagens de pacote, métricas de retardo de pacote, etc.), a informação da aplicação (por exemplo, o decodificador de vídeo, o

sistema de entretenimento, o telefone VoIP, etc.) e outros dados que podem ser usados para extrair informação sobre a preferência do usuário.

A avaliação de se uma linha e/ou um sistema  
5 deveria ser configurado, mantido ou alterado e/ou qualquer outra avaliação de dados operacionais de acordo com modalidades da presente invenção podem ser exigidas como estando baseadas nos dados operacionais mais recentemente disponíveis pertencentes à condição operacional ou podem  
10 ser baseadas em dados históricos bem como os dados atuais. Por exemplo, se uma fonte de ruído (por exemplo, um equipamento ou outro dispositivo) que causou problemas de desempenho no passado é removida (por exemplo, jogado fora por um residente), sua influência prévia na estrutura de um  
15 HMM e/ou implementação das regras pertencentes ao ruído da fonte deve ser removida ou ao menos reduzida. Conseqüentemente, se os dados históricos forem usados, eles podem ser pesados de qualquer maneira adequada. Por exemplo, um vetor de peso de dados ( $W$ ) pode ser dado a cada  
20 linha e/ou condição operacional de modo que a peso de dados atuais e históricos possa ser aplicada como uma função de como atuais os dados são. Por exemplo, se o vetor de peso for  $W_1 = [1 \ 1 \ 1]$ , então os dados dos últimos três períodos de atualização (por exemplo, dias) são dados igual ao peso em avaliar compatibilidade. Se o vetor de peso for  $W_2 = [1$   
25  $0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0,5]$ , então os dados dos últimos dados de condição operacional relatados são usados com peso 1 e dados dos 7 períodos de atualização anteriores (por exemplo, uma semana atrás) são usados com peso 0,5. Os

dados de outros períodos de atualização são ignorados. Se for desejado usar dados somente dos últimos 2 meses com peso igual, então o vetor de peso pode ser de tamanho 60 com todos (isto é,  $W3 = [1 \ 1 \ 1 \dots 1 \ 1 \ 1]$ ), usando um período

5 de atualização de um dia. Os diferentes vetores de peso podem ser usados para condições operacionais diferentes, por exemplo, dependendo de se uma única leitura deveria servir como a base para qualquer decisão e/ou mudança em um HMM.

10 Em adição à conformidade dos dados operacionais considerados, a avaliação de se qualquer decisão deveria ser feita e/ou ação tomada, e/ou qualquer outra avaliação de dados operacionais, pode ser exigida para estar baseada em uma quantidade suficiente de dados operacionais

15 disponíveis. Por exemplo, em alguns casos, o sistema de coleta de dados deve funcionar mal ou estar inativo, significando que muito poucos dados ou nenhum devem estar disponíveis. Nesses casos, deve ser útil para o sistema se abster de fazer quaisquer mudanças em um sistema e/ou uma

20 linha operação, ou quaisquer limites e/ou parâmetros aplicáveis a esse, quando há dados insuficientes nos quais basear a avaliação confiável. Para impedir uma mudança imprópria de ser executada, a implementação de uma mudança pode ser limitada somente àqueles casos quando os dados

25 adicionais suficientes foram coletados desde a última avaliação ou em um período de tempo especificado. Os dados operacionais podem ser vistos usando técnicas de cardinalidade e distribuições de probabilidade de dados. A estimativa de distribuição sofisticada deve ser usada para

reduzir a influência de valores passados distantes em favor de dados mais recentemente coletados e são bem compreendidos por aqueles versados na técnica. Se uma suficiência de dados ou regra de conformidade não for  
5 satisfeita, então nenhuma ação não pode ser tomada até que novos dados sejam coletados, os quais permitem que tal regra seja alcançada.

Vários exemplos ilustram igualmente modalidades da presente invenção.

10

#### Exemplo 1

Neste exemplo, o usuário, talvez com o auxílio de um controlador na localização remota/servidor, pode discernir que outros usuários no mesmo agrupamento têm padrões de uso que complementam padrões do uso pertencentes  
15 ao usuário em questão e assim uma re-alocação da largura de banda usada pode ser desejável. Um controlador local poderia então abaixar taxas de dados ou aumentá-las em sincronização de tempo com outros usuários de modo que a linha do usuário em questão tenha uso máximo entre todos os  
20 usuários. Tal controle local pode ocorrer em uma base hierárquica entre os controladores locais ou possivelmente com o auxílio (e habilitação para propósitos de assinatura) de um controlador ou centro de coordenação. Ademais, o modem do usuário pode ajudar ao controlador local do  
25 usuário e/ou a um controlador remoto a obter informação, os dados e/ou os controles de um dispositivo de recepção e/ou um controlador para ajudar a avaliar e/ou a implementar as preferências do usuário. Em uma implementação exemplificada, um sistema controlado por usuário pode ser muito

mais rápido em implementar mudanças de preferência em comparação a um sistema controlado por operador. Por exemplo, um sistema controlado por operador pode exigir ao menos diversas horas para implementar mudanças de preferência.

#### Exemplo 2

A preferência do usuário pode incluir preferência em direção ao uso do serviço DSL com aplicações específicas que são caracterizadas por tipos conhecidos de tráfego. O conhecimento da preferência do usuário pode assim ser explorado para sintonizar parâmetros configuráveis de protocolos de rede tais como TCP, UDP, RTP. Tal sintonização teria o objetivo de melhorar a transmissão para os tipos de tráfego mais freqüentemente associados com o usuário. As estatísticas de protocolo de rede, tais como perda de pacote, ganho, tamanhos de armazenamento temporário podem também ser combinados com o conhecimento da preferência do usuário para configurar parâmetros DSL de camada física, tais como configurações de latência e proteção do ruído de impulso.

De acordo com uma modalidade da presente invenção mostrada em Figura 5, uma unidade de controle baseada em preferência 400 pode ser parte de uma entidade independente acoplada a um DSL ou ao outro sistema de comunicação, tal como um controlador 410 (por exemplo, um dispositivo que funciona em um equipamento local do usuário ou um controlador de localização remota como descrito acima) ajudando a um ou mais usuários do sistema. Um controlador remoto não localizado em um CO, telco, etc. pode também ser

referido como um gerenciador de espectro dinâmico, um Centro de Gerenciamento de Espectro Dinâmico, um Centro de Implementação de Preferência, um Centro de Auxílio ao Usuário, um Centro DSM, um Centro de Manutenção do Espectro, um SMC ou qualquer outro nome similar e que seja parte de uma suíte de serviços oferecida aos usuários por assinatura ou via a aquisição do equipamento compatível com os serviços do controlador. Em algumas modalidades, o controlador 410 pode ser uma entidade completamente independente. Em outras modalidades, o controlador 410 pode ser parte do equipamento do usuário, como visto na Figura 5. Como visto a partir da linha tracejada 446 na Figura 5, o controlador 410 pode ser alojado em um modem ou seus similares. Além disso, o controlador 410 pode ser acoplado e/ou à DSL de controle e/ou às outras linhas de comunicação de múltiplos usuários.

A unidade de controle baseada em preferência 400 inclui uma unidade de coleta de dados 420 identificada como um dispositivo de coleta e uma unidade de análise 440 identificada dispositivo de análise. Como visto na Figura 5, o dispositivo de coleta 420 (que pode ser um computador, um processador, um IC, um módulo de computador, etc. do tipo geralmente conhecido) pode ser acoplado à ME 124 no NT 120, a um modem de NT 122, ou mais geralmente a um NT 120, qualquer um ou todos dos quais podem ser parte de um sistema DSL, por exemplo. Quando o controlador 410 é implementado na localização de um usuário, o controlador 410 pode ser um computador, tal como um PC doméstico ou o software executando de forma similar ou outros produtos de

programa de computador que controlam e auxiliam nas comunicações. Em tal caso, o dispositivo de coleta 420 pode ser acoplados à rede doméstica 112. Os dados também podem ser coletados através de uma rede banda larga 170 (por exemplo, via o protocolo TCP/IP ou outro protocolo ou dispositivo fora da comunicação interna normal de dados em um dado sistema DSL).

Uma ou mais dessas conexões permitem que a unidade de controle baseada em preferência 400 colete dados operacionais da linha do usuário e, se apropriado, em outra parte (possivelmente o sistema mais amplo). Os dados podem ser coletados uma vez ou pelo tempo. Em alguns casos, o dispositivo de coleta 420 coletará em uma base periódica, embora também possa coletar dados em demanda ou em qualquer outra base não periódica (por exemplo, quando um DSLAM ou outro componente envia dados à unidade de controle baseada em preferência), assim permitindo que a unidade de controle baseada em preferência 400 atualize sua informação, operação, etc., se desejado. Os dados coletados pelo dispositivo 420 são fornecidos ao dispositivo de análise 440 (que também pode ser um computador, um processador, um IC, um módulo do computador, etc. do tipo geralmente conhecido) para análise e qualquer decisão a respeito das preferências do usuário considerando uma ou mais métricas de desempenho, a construção e/ou a modificação de um ou mais HMMs a serem usados para estimar as preferências do usuário, definindo os parâmetros operacionais que permitirão a implementação das métricas de desempenho preferidas do usuário à extensão possível, etc. no sistema

de comunicação. No sistema exemplificado da Figura 5, o dispositivo de análise 440 é acoplado a um dispositivo de geração de sinal 450 no controlador 410. Este gerador de sinal 450 (que pode ser um computador, um processador, um IC, um módulo do computador, etc.) é configurado para gerar e enviar sinais de instrução ao modem do usuário e/ou a outros componentes da ligação do usuário ao sistema de comunicação. Essas instruções podem incluir as instruções a respeito das taxas de dados, transmitir níveis de energia, codificar exigência de latência, re-treinar programação e implementação, instruções da configuração de sistema, solicitações por dados de preferência do usuário e/ou outros dados, etc. As instruções podem ser geradas depois que o controlador 410 determina se uma ou mais preferências do usuário podem ser implementadas no conjunto de linhas do usuário acoplado ao controlador 410. Em algumas modalidades, uma ligação podia passar informação e controles a serem implementados completamente fora da influência de um operador. Este pode ser o resultado das capacidades inerentemente disponíveis no equipamento que está sendo usado ou talvez devido a uma assinatura a tal serviço que um usuário pode obter.

As modalidades da presente invenção podem utilizar uma base de dados, biblioteca ou outra coleção de dados que pertencem a dados coletados (incluindo dados da preferência do usuário e outros tipos de dados), de HMMs previamente construídos, etc. Essa coleção de dados da referência pode ser armazenada, por exemplo, como uma biblioteca 448 no controlador 410 da Figura 5 e usada pelo

dispositivo de análise 440 e/ou o dispositivo de coleta 420.

Em algumas modalidades da presente invenção, a unidade de controle baseada em preferência 400 pode ser implementada em um ou mais computadores, tais como PCs, estações de trabalho ou seus similares e/ou em um ou mais produtos de programa de computador. O dispositivo de coleta 420 e o dispositivo de análise 440 podem ser módulos de software, módulos de hardware ou uma combinação de ambos, como será apreciado por aqueles versados na técnica. Ao trabalhar com um grande número de modems, linhas, usuários, etc., as bases de dados podem ser introduzidas e usadas para gerenciar o volume de dados coletados.

Geralmente, modalidades da presente invenção empregam vários processos que envolvem os dados armazenados ou transferidos através de um ou mais sistemas de computador, que podem ser um único computador, múltiplos computadores e/ou uma combinação de computadores (qualquer um ou todos dos quais podem ser referidos aqui de forma intercambiável como um "computador" e/ou "um sistema de computador"). As modalidades da presente invenção também se referem a um dispositivo de hardware ou a outro aparelho para executar essas operações. Esse aparelho pode ser especialmente construído para os propósitos exigidos, ou pode ser um computador de propósito geral e/ou sistema de computador seletivamente ativado ou re-configurado por um programa de computador e/ou estrutura de dados armazenada em um computador. Os processos apresentados aqui não são inerentemente relacionados a qualquer computador particular

ou outro aparelho. Em particular, várias máquinas de propósito geral podem ser usadas com programas escritos de acordo com os ensinamentos aqui fornecidos, ou podem ser mais convenientes para construir um aparelho mais especializado para executar as etapas exigidas do método. Uma estrutura particular para uma variedade dessas máquinas estará aparente àqueles versados na técnica baseada na descrição dada a seguir.

As modalidades da presente invenção como descritas anteriormente empregam várias etapas de processo, que envolvem dados armazenados nos sistemas de computador. Essas etapas são aquelas que exigem a manipulação física de quantidades físicas. Geralmente, embora não necessariamente, essas quantidades tomam a forma de sinais elétricos ou magnéticos capazes de serem armazenados, transferidos, combinados, comparados e, de outra forma, manipulados. É, às vezes conveniente, principalmente por razões de uso comum, referir-se a esses sinais como bits, fluxos de bits, sinais de dados, sinais de controle, valores, elementos, variáveis, caracteres, estruturas de dados ou seus similares. Dever-se-ia recordar, entretanto, que todos esses termos ou termos similares devem ser associados com as quantidades físicas apropriadas e são rótulos meramente convenientes aplicados a essas quantidades.

Ademais, as manipulações executadas são frequentemente referidas em termos tais como identificar, ajustar ou comparar. Em qualquer uma das operações descritas aqui que formam parte da presente invenção, essas operações são operações de máquina. As máquinas úteis para executar as

operações das modalidades da presente invenção incluem computadores digitais de propósito geral ou outros dispositivos similares. Em todos os casos, dever-se-ia ter em mente a distinção entre o método de operações em operar  
5 um computador e o próprio método de computação. As modalidades da presente invenção referem-se às etapas do método para operar um computador para processar sinais elétricos ou outros sinais físicos para gerar outros sinais físicos desejados.

10 As modalidades da presente invenção referem-se também a um aparelho para executar essas operações. Esse aparelho pode ser especialmente construído para os propósitos exigidos, ou pode ser um computador de propósito geral seletivamente ativado ou re-configurado por um  
15 programa de computador armazenado nele. Os processos apresentados aqui não são inerentemente relacionados a qualquer computador em particular ou a outro aparelho. Em particular, várias máquinas de propósito geral podem ser usadas com programas escritos de acordo com os ensinamentos  
20 aqui fornecidos, ou podem ser mais convenientes para construir um aparelho mais especializado para executar as etapas exigidas do método. A estrutura exigida para uma variedade dessas máquinas aparecerá a partir da descrição dada anteriormente.

25 Em adição, as modalidades da presente invenção adicionalmente referem-se a meios legíveis por computador que incluem instruções de programa para executar várias operações implementadas por computador. Os meios e as instruções de programa podem ser aqueles especialmente

projetados e construídos para os propósitos da presente invenção, ou podem ser do tipo bem conhecido e disponível àqueles versados nas técnicas de software de computador.

Exemplos de meios legíveis por computador  
5 incluem, mas não estão limitados a, meios magnéticos tais como discos rígidos, discos flexíveis, e fita magnética; meios ópticos tais como discos de CD-ROM; meios magnético-ópticos tais como discos "flópticos"; e dispositivos de hardware que são especialmente configurados para armazenar  
10 e executar instruções de programa, tais como dispositivos de memória somente de leitura (ROM) e de memória de acesso aleatório (RAM). Exemplos de instruções de programa incluem ambos código de máquina, tal como produzido por um compilador, e arquivos que contêm o código de um nível mais  
15 elevado que pode ser executado pelo computador usando um intérprete.

A Figura 5 ilustra um típico sistema de computador que pode ser usado por um usuário e/ou por um controlador, de acordo com uma ou mais modalidades da  
20 presente invenção. O sistema de computador 500 inclui qualquer número de processadores 502 (também referidos como unidades centrais de processamento, ou CPUs) que são acoplados aos dispositivos de armazenamento, incluindo o armazenador primário 506 (tipicamente uma memória de acesso  
25 aleatório, ou RAM) e o armazenador primário 504 (tipicamente uma memória somente de leitura, ou ROM). Como é bem conhecido na técnica, o armazenador primário 504 age para transferir dados e instruções em uma única direção à CPU e o armazenador primário 506 é usado tipicamente para

transferir dados e instruções de uma maneira bidirecional. Ambos esses dispositivos de armazenamento primários podem incluir qualquer dos meios legíveis por computador adequados descritos acima. Um dispositivo de armazenamento em massa 508 também é acoplado de forma bidirecional à CPU 502 e fornece capacidade adicional de armazenamento de dados e pode incluir alguns dos meios legíveis por computador descritos acima. O dispositivo de armazenamento em massa 508 pode ser usado para armazenar programas, dados e seus similares e é tipicamente um meio de armazenamento secundário, tal como um disco rígido que é mais lento do que o armazenador primário. Será apreciado que a informação retida dentro do dispositivo de armazenamento em massa 508 pode, em casos apropriados, ser incorporada na forma padrão como parte do armazenador primário 506 como memória virtual. Um dispositivo específico de armazenamento em massa, tal como um CD-ROM 514, pode também passar dados de forma unidirecional à CPU.

A CPU 502 é também acoplada a uma interface 510 que inclui um ou mais dispositivos de entrada/saída, tal como monitores de vídeo, mouses estacionários ("trackballs"), mouses, teclados, microfones, telas sensíveis ao toque, leitores de cartão de transdutor, leitores de fita magnética ou de papel, tablets, canetas gráficas, identificadores de voz ou de escrita, ou outros dispositivos de entrada bem conhecidos, é claro, outros computadores. Finalmente, a CPU 502 opcionalmente pode ser acoplada a um computador ou a uma rede de telecomunicações usando uma conexão de rede como mostrado geralmente em 512. Com tal

conexão de rede, observa-se que a CPU pode receber informação da rede, ou pode emitir informação à rede de modo a executar as etapas do método acima descritas. Os dispositivos e os materiais acima descritos serão  
5 familiares àqueles versados na técnica de hardware e software de computador. Os elementos de hardware descritos acima podem definir os múltiplos módulos de software para executar as operações dessa invenção. Por exemplo, as instruções para executar um controlador de composição de  
10 palavra de código podem ser armazenadas no dispositivo de armazenamento em massa 508 ou 514 e executadas na CPU 502 em conjunto com a memória primária 506. Em uma modalidade preferencial, o controlador é dividido em sub-módulos de software.

15 As muitas características e vantagens da presente invenção estão aparentes da descrição escrita, e assim, as reivindicações em anexo pretendem cobrir todas tais características e vantagens da invenção. Ademais, desde que numerosas modificações e mudanças ocorrerão prontamente  
20 àquelas versados na técnica, a presente invenção não está limitada à construção e operação exatas, como ilustrado e descrito. Portanto, as modalidades descritas deveriam ser tomadas como ilustrativas e não restritivas e a invenção não deveria estar limitada aos detalhes dados aqui, mas  
25 deveria ser definida pelas seguintes reivindicações e por seu escopo completo de equivalentes, se previsto ou imprevisto agora ou no futuro.

### REIVINDICAÇÕES

1. Método para controlar a operação de um sistema DSL por um terceiro além de um operador ou de um usuário do sistema DSL para fornecer um serviço DSL aos  
5 usuários, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

obter um modelo de um espaço operacional para o sistema DSL;

coletar dados de preferência do usuário por ou problemas percebidos com o serviço DSL fornecido;

10 analisar os dados de preferência do usuário coletados para determinar um valor do vetor de parâmetro operacional do usuário que:

permite operação do sistema DSL no modelo de espaço operacional; e

15 implementa uma ou mais preferências de usuário ou a solução de um ou mais problemas refletidos nos dados de preferência de usuário coletados; e

implementa o vetor de parâmetro operacional de usuário.

20 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a obtenção do modelo de espaço operacional compreende pelo menos um dos seguintes: coletar dados de espaço operacional a partir de uma base de dados; coletar dados de espaço operacional a partir do  
25 sistema DSL; ou determinar relações operacionais entre pelo menos duas métricas de desempenho.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o recebimento dos dados de preferência do usuário compreende pelo menos um dos

seguintes: conduzir um questionário de usuário; enviar um questionário por e-mail; obter retorno de usuário via chamadas ao usuário; usar uma interface de rede; ou obter retorno direto do usuário.

- 5                   4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os dados de preferência do usuário são recebidos indiretamente, compreendendo:

obter um HMM;

coletar dados operacionais a partir do sistema

10 DSL;

usar os dados operacionais coletados para determinar um estado interno de HMM; e

usar o estado interno de HMM para determinar os dados de preferência de usuário.

- 15                   5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender ainda:

determinar um conjunto de agrupamentos correspondentes a preferências distintas de usuário, ou problemas do usuário, onde o conjunto de agrupamentos  
20 compreende um primeiro agrupamento;

coletar dados operacionais a partir do sistema DSL;

atribuir o usuário ao primeiro agrupamento baseado nos dados operacionais coletados; e

- 25                   selecionar uma ou mais preferências de usuário ou problemas do usuário baseado na atribuição do usuário ao primeiro agrupamento.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que coletar dados de preferência

de usuário compreende armazenar os dados de preferência do usuário recebidos em uma base de dados e posteriormente consultar a base de dados para obter os dados de preferência de usuário.

5                   7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que analisar os dados de preferência de usuário coletados compreende:

                  determinar o vetor de parâmetro operacional de usuário a ser configurado;

10                  identificar um conjunto de valores de vetor permitidos do vetor de parâmetro operacional de usuário, onde cada valor de vetor no conjunto de valores de vetor permitidos obedece ao modelo de espaço operacional;

                  limitar o conjunto de valores de vetor permitidos  
15 do vetor de parâmetro operacional de usuário para obedecer aos dados de preferência de usuário coletados; e

                  determinar um valor de vetor de otimização do vetor de parâmetro operacional de usuário dentro do conjunto limitado de valores de vetor permitidos que  
20 alcance um nível de desempenho alvo.

                  8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** adicionalmente pelo fato de que compreende re-treinar o sistema DSL antes de implementar o vetor de parâmetro operacional de usuário.

25                  9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que analisar os dados de preferência de usuário compreende:

                  coletar dados operacionais do sistema DSL;

determinar a possibilidade de implementar uma ou mais preferências refletidas nos dados de preferência de usuário coletados considerando os dados operacionais coletados do sistema DSL.

5           10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que coletar dados operacionais do sistema DSL compreende pelo menos um dos seguintes: aplicar um fator de peso aos dados operacionais coletados; executar uma verificação de suficiência nos dados  
10 operacionais coletados; executar uma verificação de conformidade nos dados operacionais coletados; aplicar um fator de peso aos dados de preferência de usuário coletados; executar uma verificação de suficiência nos dados de preferência de usuário coletados; executar uma  
15 verificação de conformidade nos dados de preferência de usuário coletados; aplicar um fator de peso ao modelo de espaço operacional; executar uma verificação de suficiência no modelo de espaço operacional; ou executar uma verificação de conformidade no modelo de espaço  
20 operacional.

11. Produto de programa de computador, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

meio legível por máquina; e

instruções de programa contidas no meio legível  
25 por máquina, sendo que as instruções de programa especificam um método para controlar a operação de um sistema DSL por um terceiro além de um operador ou um usuário do sistema DSL, sendo que o método compreende:

obter um modelo de um espaço operacional para o sistema DSL;

coletar dados de preferência de usuário ou problemas percebidos pelo usuário com o sistema DSL  
5 fornecido;

analisar os dados de preferência de usuário coletados para determinar um valor de vetor de parâmetro operacional de usuário que:

permite a operação do sistema DSL no modelo de  
10 espaço operacional; e

implementa uma ou mais preferências de usuário ou resolve um ou mais dos problemas do usuário; e

implementa o vetor de parâmetro operacional de usuário.

15 12. Controlador de sistema DSL, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

uma unidade de coleta de dados configurada para coletar:

dados de modelo de espaço operacional;

20 dados operacionais de um sistema DSL; e

dados de preferência de usuário por ou problemas percebidos com um serviço DSL fornecido por um sistema DSL;

uma unidade de análise acoplada à unidade de coleta, onde a unidade de análise é configurada para:

25 analisar os dados coletados de modelo de espaço operacional, os dados operacionais e os dados de preferência de usuário; e

determinar a possibilidade de implementar uma ou mais preferências ou resolver um ou mais dos problemas

refletidos nos dados de preferência de usuário coletados considerando um modelo de espaço operacional do sistema DSL; e

5 um gerador de sinal de controle acoplado à unidade de análise, onde o gerador de sinal de controle é configurado para enviar sinais de controle ao sistema DSL, adicionalmente onde os sinais de controle compreendem sinais que controlam a operação do sistema DSL.

10 13. Controlador, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que este é um dos seguintes: um controlador acoplado a um dispositivo de transmissão; um controlador acoplado a um dispositivo de recepção; um controlador acoplado a ambos um dispositivo de transmissão e um dispositivo de recepção; um controlador remoto; um  
15 controlador local.

14. Controlador, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de coleta de dados é para:

20 construir um HMM;  
coletar dados operacionais do sistema DSL;  
usar os dados operacionais coletados para determinar o estado interno do HMM;  
usar o estado interno do HMM para determinar os dados de preferência de usuário.

25 15. Controlador, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de coleta é configurada para:

determinar um conjunto de agrupamentos correspondentes a preferências de usuário distintas, onde o

conjunto de agrupamentos compreende um primeiro agrupamento;

coletar dados operacionais do sistema DSL;

atribuir o usuário ao primeiro agrupamento

5 baseado nos dados operacionais coletados; e

gerar os dados de preferência de usuário ou problemas do usuário baseado na atribuição do usuário ao primeiro agrupamento.

16. Controlador, de acordo com a reivindicação  
10 12, **caracterizado** pelo fato de que coletar dados de preferência de usuário compreende:

coletar dados armazenados na rede doméstica do usuário;

15 extrair dos dados coletados, dados de preferência do usuário.

17. Controlador, de acordo com a reivindicação  
12, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de coleta de dados é acoplada a pelo menos um dos seguintes: um operador; um provedor de serviço; um dispositivo de  
20 comunicação de usuário; ou um controlador diferente.

18. Controlador, de acordo com a reivindicação  
12, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de análise é configurada para:

25 determinar um vetor de parâmetro operacional a ser configurado;

identificar um conjunto de valores permitidos do vetor de parâmetro operacional que obedece às regras do operador;

limitar o conjunto identificado de valores permitidos do vetor de parâmetro operacional para obedecer aos dados de preferência do usuário; e

5 determinar um valor de otimização do vetor de parâmetro operacional dentro do conjunto restrito de valores permitidos que alcancem métricas de alto desempenho.

19. Controlador, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** adicionalmente pelo fato de que o gerador  
10 de sinal de controle é configurado para enviar um sinal de re-treinamento ao sistema DSL.

20. Controlador, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que a unidade de coleta de dados configurada para coletar dados operacionais de um  
15 sistema DSL é adicionalmente configurada para executar pelo menos um dos seguintes: aplicar um fator de peso aos dados operacionais coletados; executar uma verificação de suficiência nos dados operacionais coletados; executar uma verificação de conformidade nos dados operacionais  
20 coletados; aplicar um fator de peso aos dados de preferência de usuário coletados; executar uma verificação de suficiência nos dados de preferência de usuário coletados; executar uma verificação de conformidade nos dados de preferência de usuário coletados; aplicar um fator  
25 de peso aos dados de modelo de espaço operacional; executar uma verificação de suficiência nos dados de modelo de espaço operacional; ou executar uma verificação de conformidade nos dados de modelo de espaço operacional.

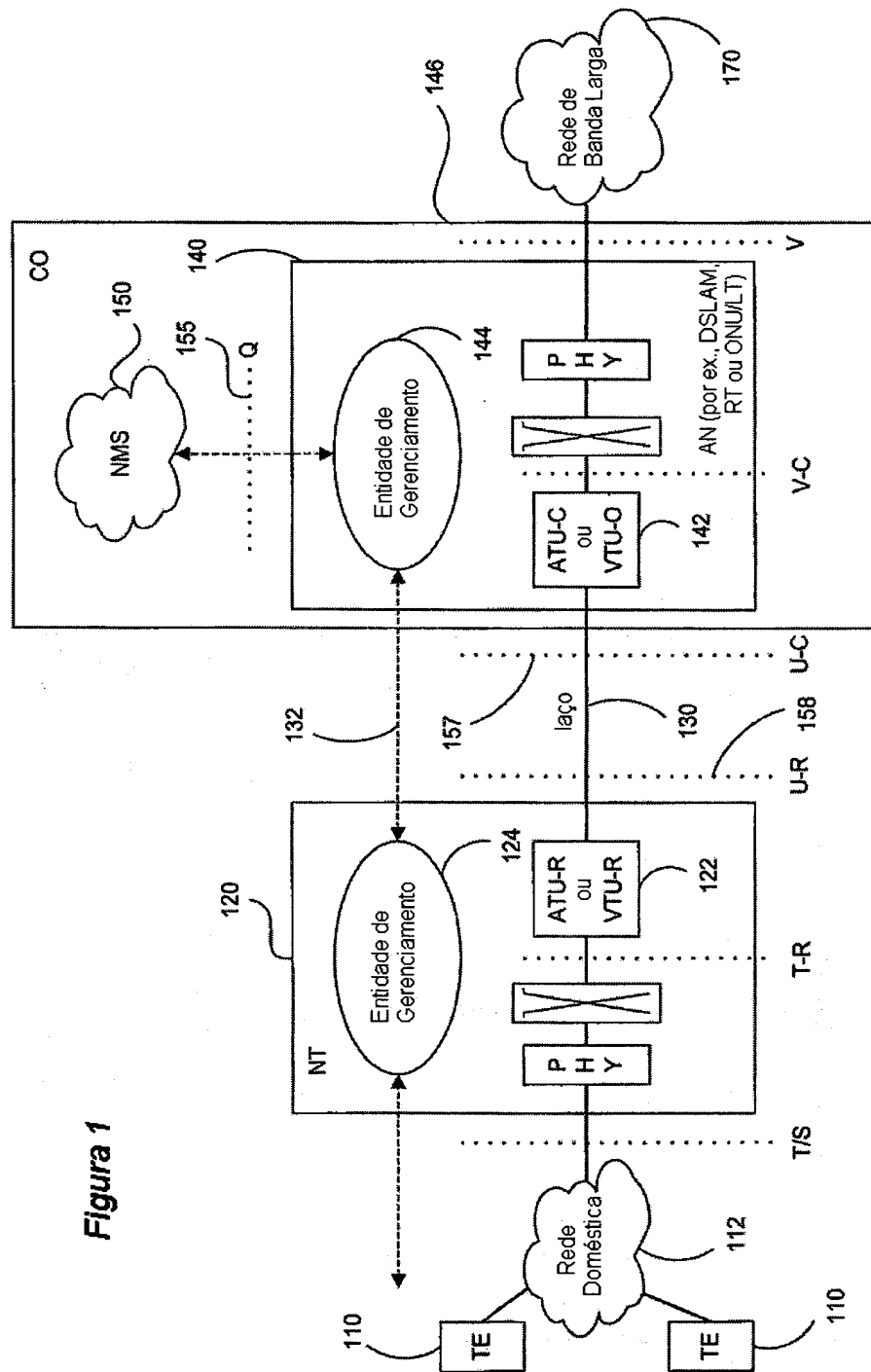


Figura 1

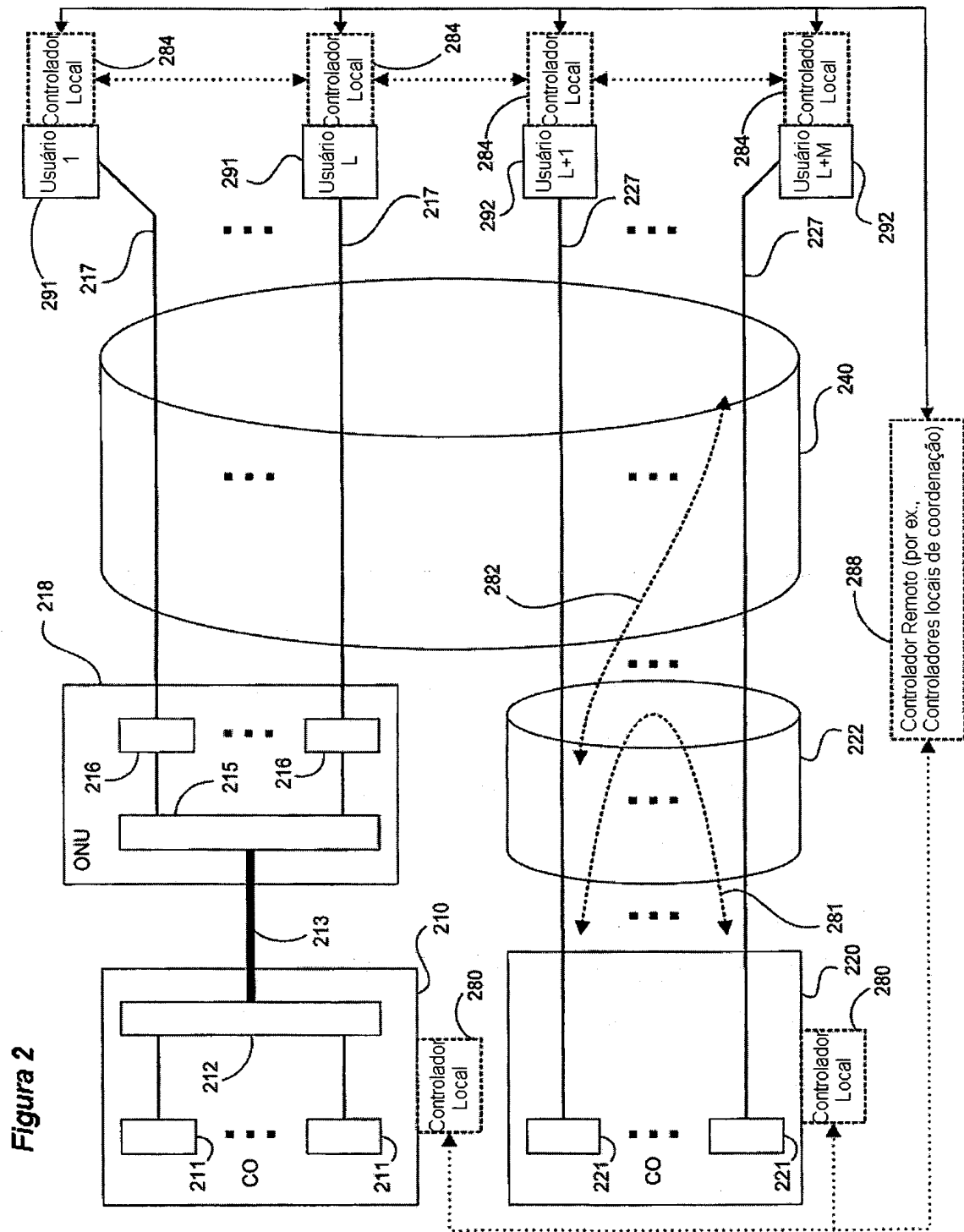


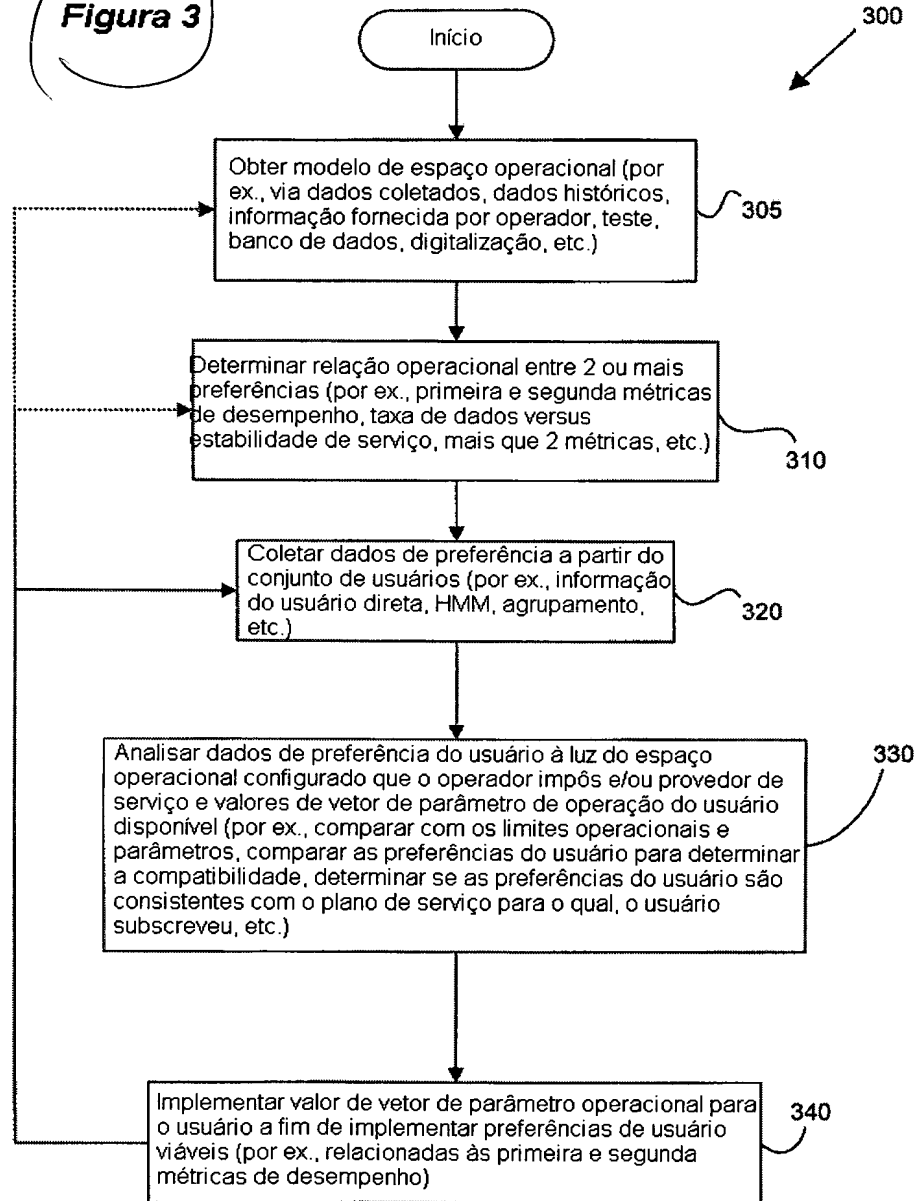
**Figura 3**

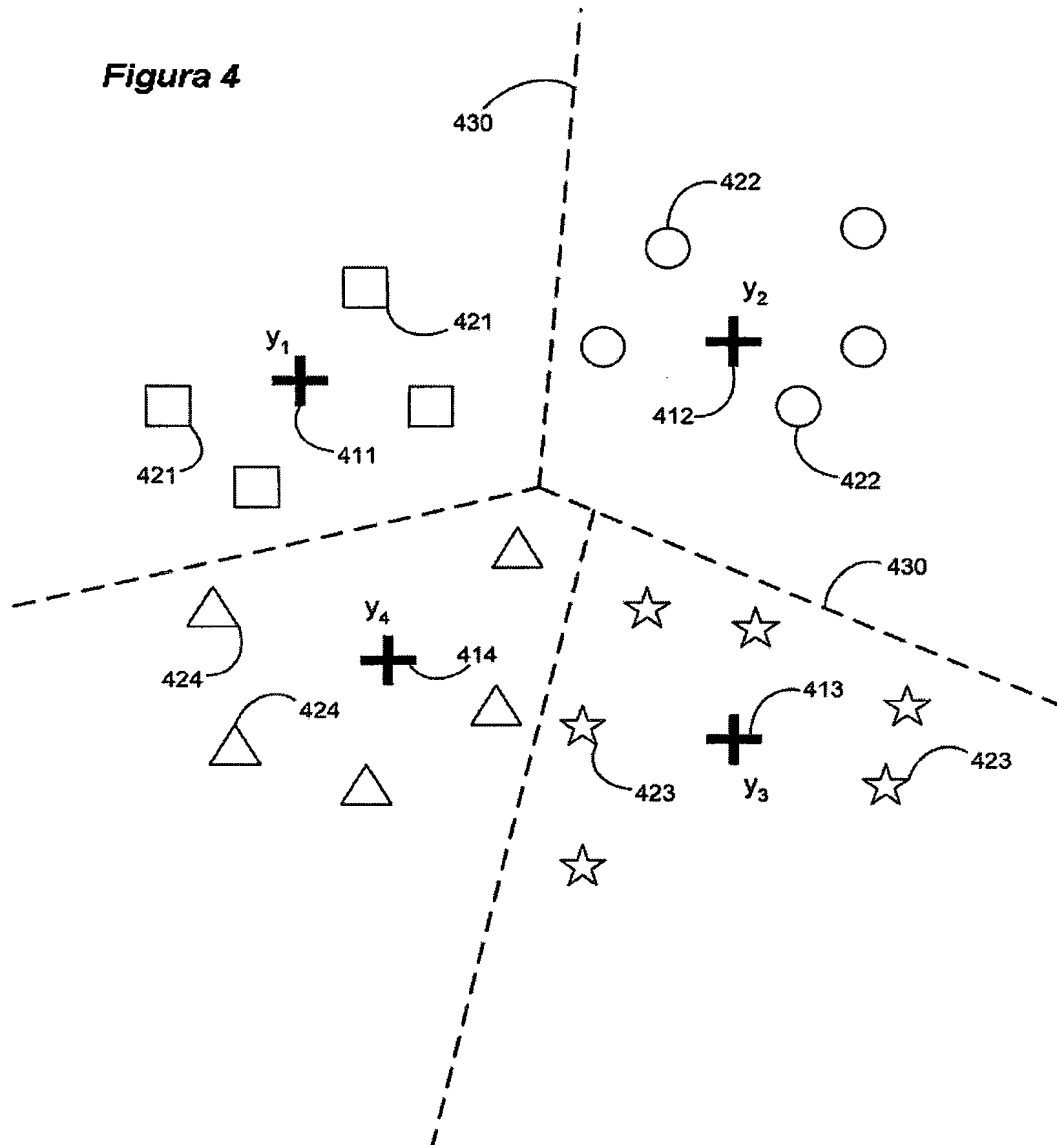
**Figura 4**

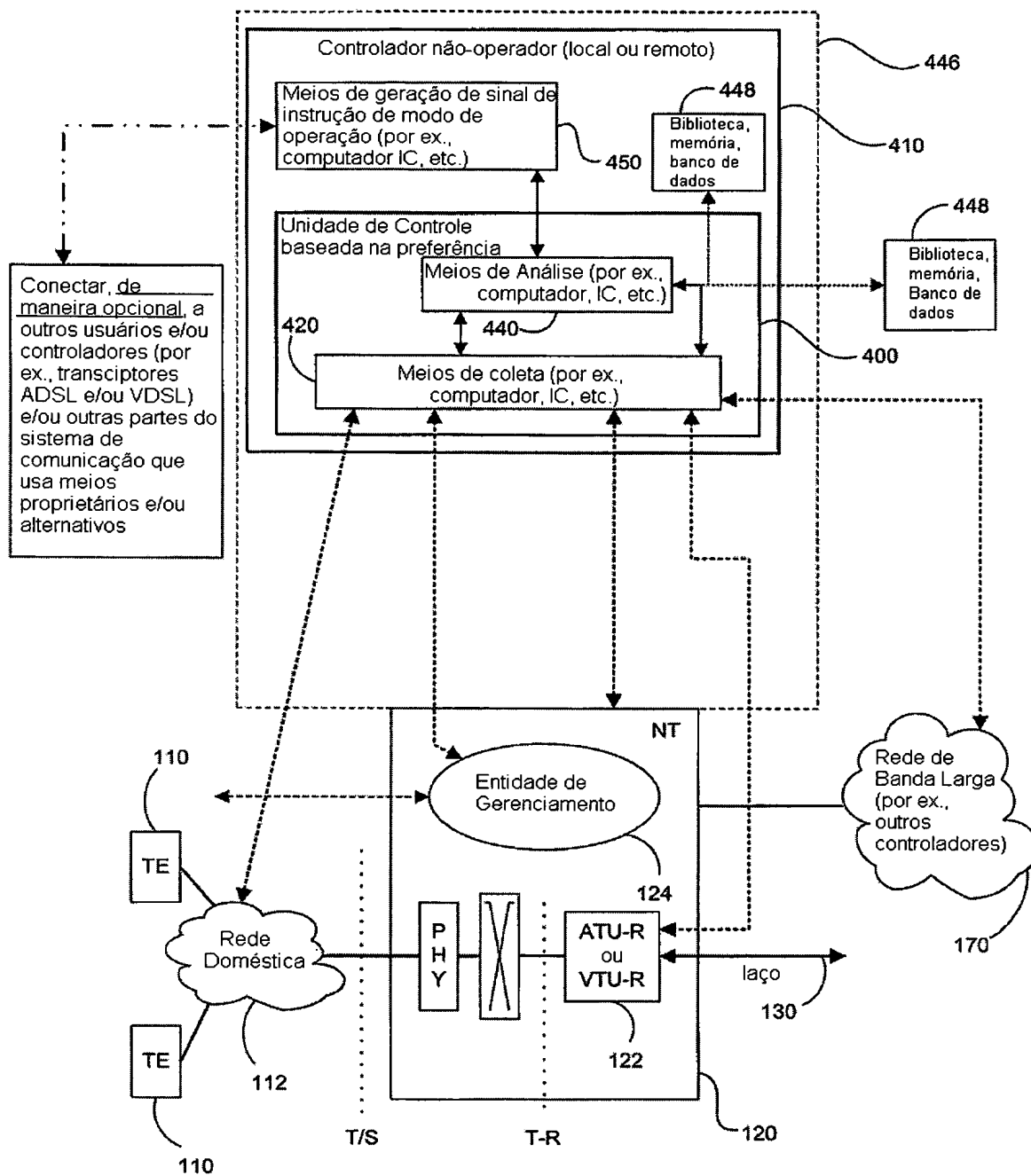
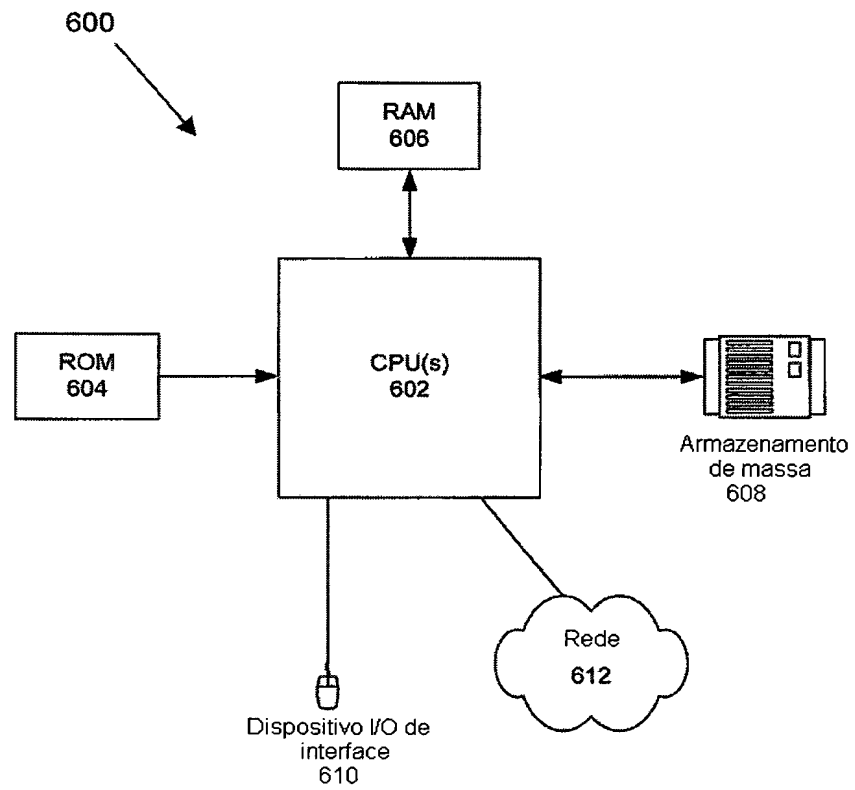
**Figura 5**

**Figura 6**

RESUMO

MÉTODO PARA CONTROLAR A OPERAÇÃO DE UM SISTEMA DSL POR UM  
TERCEIRO ALÉM DE UM OPERADOR OU DE UM USUÁRIO DO SISTEMA  
DSL PARA FORNECER UM SERVIÇO DSL AOS USUÁRIOS, PRODUTO DE  
5 PROGRAMA DE COMPUTADOR E CONTROLADOR DE SISTEMA DSL

Trata-se de métodos, aparelhos e produtos de programa de computador que permitem a um usuário de DSL ou seu similar implementar preferências de usuário à extensão possível considerando os limites operacionais e condições, em algumas modalidades, um perfil operacional é imposto ao usuário. Os dados de preferência de usuário são avaliados para determinar a extensão à qual uma ou mais preferências do usuário podem ser implementadas considerando o perfil operacional. Um ou mais controladores podem auxiliar na coleta de dados de preferência do usuário, na coleta de dados de preferência do usuário, dados operacionais e outros dados e informação, e implementação de preferências de usuário à medida que possível. A avaliação dos dados de preferência do usuário e do perfil operacional e/ou dados pode incluir considerara compatibilidade das preferências do usuário e o perfil operacional e/ou dados. Os controladores que auxiliam os usuários podem incluir um controlador local na localização do usuário, um ou mais controladores locais de recepção, um ou mais controladores de localização remota, e/ou um ou mais controladores de dispositivo de transmissão nas outras localizações além da localização do usuário. Dados e informação podem ser compartilhados entre os vários controladores, ou usando o

próprio sistema DSL ou usando um proprietário ou outro sistema de dados alternativo.