

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4928546号
(P4928546)

(45) 発行日 平成24年5月9日 (2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012.2.17)

(51) Int. Cl. F I
H O 4 L 29/10 (2006.01) H O 4 L 13/00 3 O 9 Z
H O 4 M 3/00 (2006.01) H O 4 M 3/00 D
H O 4 M 3/00 E

請求項の数 20 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2008-515304 (P2008-515304)	(73) 特許権者	507293480
(86) (22) 出願日	平成18年3月17日 (2006.3.17)		アダプティブ スペクトラム アンド シ
(65) 公表番号	特表2008-546340 (P2008-546340A)		グナル アラインメント インコーポレイ
(43) 公表日	平成20年12月18日 (2008.12.18)		テッド
(86) 国際出願番号	PCT/IB2006/000771		アメリカ合衆国 94065 カリフォル
(87) 国際公開番号	W02006/131794		ニア州 レッドウッド シティ ツイン
(87) 国際公開日	平成18年12月14日 (2006.12.14)		ドルフィン ドライブ 333
審査請求日	平成21年3月12日 (2009.3.12)	(74) 代理人	100083806
(31) 優先権主張番号	60/689,362		弁理士 三好 秀和
(32) 優先日	平成17年6月10日 (2005.6.10)	(74) 代理人	100095500
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 伊藤 正和
(31) 優先権主張番号	60/698,113	(74) 代理人	100111235
(32) 優先日	平成17年7月10日 (2005.7.10)		弁理士 原 裕子
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザ嗜好ベースDSLシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カスタマにDSLサービスを提供するDSLシステムのオペレータまたはカスタマ以外のパーティによって前記DSLシステムの動作を制御する方法であって、

前記DSLシステムについての動作領域モデルに基づいて前記DSLシステムの第1のパフォーマンス測定基準と前記DSLシステムの第2のパフォーマンス測定基準との間の動作関係を決定するステップと、

前記提供されるDSLサービスについての嗜好または前記提供されるDSLサービスについて認識される問題に関するカスタマ入力を受信するステップと、

カスタマ動作パラメータベクトルを決定するために、前記カスタマ入力を解析するステップであって、前記カスタマ動作パラメータベクトルは、

前記動作領域モデル内での前記DSLシステムの動作を可能にし、かつ、
前記嗜好に関する前記カスタマ入力に基づいて1つ以上の前記カスタマの嗜好を実装し、または前記問題に関する前記カスタマ入力に基づいて1つ以上の前記認識される問題を解決するステップと、

前記動作領域モデルの制限内で動作中に、嗜好の実装を可能にする1つ以上の動作パラメータを有する前記カスタマ動作パラメータベクトルを実装するステップと、
を含む、方法。

【請求項2】

前記動作領域モデルは、データベースから収集される動作領域データ、前記DSLシス

10

20

テムから収集される動作領域データ、または、少なくとも2つのパフォーマンス測定基準の間の決定された動作関係のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

カスタマ入力を受信する前記ステップは、カスタマ調査を行うステップ、電子メールによるアンケートを送信するステップ、カスタマとの電話を介してカスタマフィードバックを取得するステップ、Webインタフェースを使用するステップ、または、直接的なカスタマフィードバックを取得するステップのうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記カスタマ入力は間接的に受信される方法であって、
隠れマルコフモデル（HMM）を取得するステップと、
前記DSLシステムからの動作データを収集するステップと、
前記収集された動作データに基づいて、HMM内部状態を判定するステップと、
前記HMM内部状態に基づいて、前記カスタマの嗜好を導き出すステップとを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

別個のカスタマの嗜好またはカスタマの問題に対応する、クラスタの組を決定するステップであって、前記クラスタの組は、第1のクラスタを含むステップと、
前記DSLシステムについての動作データを収集するステップと、
前記収集された動作データに基づいて、前記第1のクラスタにカスタマを割り当てるステップと、
前記第1のクラスタへの前記カスタマの前記割り当てに基づいて、1つ以上のカスタマの嗜好またはカスタマの問題を選択するステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

カスタマ入力を受信する前記ステップは、前記受信したカスタマ入力をデータベースに記憶し、次いで、前記データベースへ前記カスタマ入力の問い合わせを行うステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記カスタマ入力を解析する前記ステップは、
設定されるべき前記カスタマ動作パラメータベクトルを決定するステップと、
前記カスタマ動作パラメータベクトルの、許容されるベクトル値の組を識別するステップであって、前記許容されるベクトル値の組の中の、各ベクトル値は、前記動作領域モデルに適合するステップと、
前記カスタマ動作パラメータベクトルの、前記許容されるベクトル値の組を、前記カスタマ入力に適合するように制限するステップと、
前記制限された許容されるベクトル値の組の中から、目標パフォーマンスレベルを達成する、前記カスタマ動作パラメータベクトルの最適化ベクトル値を決定するステップとを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記カスタマ動作パラメータベクトルを実装する前記ステップの前に、前記DSLシステムを再トレーニングするステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記カスタマ入力を解析する前記ステップは、
前記DSLシステムの動作データを収集するステップと、
前記カスタマ入力内に反映された1つ以上の嗜好の実装の実現可能性を、前記DSLシステムの前記収集された動作データに照らして判定するステップとを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記DSLシステムの動作データを収集する前記ステップは、前記収集された動作デー

10

20

30

40

50

タに重み付け係数を適用するステップ、前記収集された動作データについての十分性検査を実行するステップ、前記収集された動作データについての適時性検査を実行するステップ、前記カスタマ入力に重み付け係数を適用するステップ、前記カスタマ入力についての十分性検査を実行するステップ、前記カスタマ入力についての適時性検査を実行するステップ、前記動作領域モデルに重み付け係数を適用するステップ、前記動作領域モデルについての十分性検査を実行するステップ、または、前記動作領域モデルについての適時性検査を実行するステップのうちの少なくとも1つを含む、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

D S Lシステムのオペレータまたはカスタマ以外のパーティによって前記D S Lシステムの動作を制御する方法をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであって、 10
前記方法は、

前記D S Lシステムについての動作領域モデルに基づいて前記D S Lシステムの第1のパフォーマンス測定基準と前記D S Lシステムの第2のパフォーマンス測定基準との間の動作関係を決定するステップと、

前記提供されるD S Lサービスについての嗜好または前記提供されるD S Lサービスについて認識される問題に関するカスタマ入力を受信するステップと、

カスタマ動作パラメータベクトルを決定するために、前記カスタマ入力を解析するステップであって、前記カスタマ動作パラメータベクトルは、

前記動作空間モデル内での前記D S Lシステムの動作を可能にし、かつ、

前記嗜好に関する前記カスタマ入力に基づいて1つ以上の前記カスタマの嗜好を実装し、または前記問題に関する前記カスタマ入力に基づいて1つ以上の前記認識される問題 20
を解決するステップと、

前記動作領域モデルの制限内で動作中に、嗜好の実装を可能にする1つ以上の動作パラメータを有する前記カスタマ動作パラメータベクトルを実装するステップと、を含む、
コンピュータプログラム。

【請求項12】

データ収集ユニットであって、

D S Lシステムの第1のパフォーマンス測定基準と前記D S Lシステムの第2のパフォーマンス測定基準との間の動作関係を含む動作領域モデルデータと、

前記D S Lシステムからの動作データと、 30

前記D S Lシステムによって提供されるD S Lサービスについての嗜好または前記D S Lサービスについて認識される問題に関するカスタマ入力と、を収集するように構成されるデータ収集ユニットと、

前記収集ユニットに結合された解析ユニットであって、

前記収集された動作領域モデルデータ、前記動作データおよびカスタマ入力とを解析し、かつ、

前記嗜好に関する前記カスタマ入力に基づく1つ以上の前記嗜好の実装または前記問題に関する前記カスタマ入力に基づく1つ以上の前記認識される問題の解決の実現可能性 40
を判定する解析ユニットと、

前記解析ユニットに結合された制御信号発生器であって、

前記D S Lシステムに制御信号を送信し、さらに、前記制御信号は、前記D S Lシステムの動作を制御する信号を含む制御信号発生器と、
を含むD S Lシステムコントローラ。

【請求項13】

前記コントローラは、ダウンストリームエンド装置に結合されたコントローラ、アップストリームエンド装置に結合されたコントローラ、ダウンストリームエンド装置とアップストリームエンド装置との両方に結合されたコントローラ、リモートコントローラ、ローカルコントローラのうちのいずれかである、請求項12に記載のコントローラ。

【請求項14】

前記データ収集ユニットは、 50

隠れマルコフモデル（HMM）を構築し、
前記DSLシステムからの動作データを収集し、
前記収集された動作データに基づいて前記HMMの内部状態を判定し、
前記HMMの内部状態から前記カスタマ入力を導き出す、請求項12に記載のコントローラ。

【請求項15】

前記収集ユニットは、
別個のカスタマの嗜好に対応し、第1のクラスタを含む、クラスタの組を決定し、
前記DSLシステムからの動作データを収集し、
前記収集された動作データに基づいて、前記第1のクラスタにカスタマを割り当て、かつ、

前記第1のクラスタへの前記カスタマの前記割り当てに基づいて、前記1つ以上のカスタマの嗜好またはカスタマの問題を生成するように構成される、請求項12に記載のコントローラ。

【請求項16】

カスタマ入力を受信する前記ステップは、
前記カスタマのホームネットワーク内に記憶されたデータを収集するステップと、
前記カスタマ入力からの、カスタマの嗜好を抽出するステップとを含む、請求項12に記載のコントローラ。

【請求項17】

前記データ収集ユニットは、オペレータ、サービスプロバイダ、ユーザ通信装置、または異なるコントローラのうちの少なくとも1つに結合される、請求項12に記載のコントローラ。

【請求項18】

前記解析ユニットは、
設定されるべき動作パラメータベクトルを決定し、
オペレータ規則に適合する、前記動作パラメータベクトルの許容される値の組を識別し、
前記動作パラメータベクトルの、前記識別された許容される値の組を、カスタマ入力に適合するように制限し、および、

前記制限された許容される値の組の中から、高パフォーマンス測定基準を達成する、前記動作パラメータベクトルの最適化値を決定するように構成される、請求項12に記載のコントローラ。

【請求項19】

前記制御信号発生器は、前記DSLシステムに再トレーニング信号を送信するように、さらに構成される、請求項12に記載のコントローラ。

【請求項20】

DSLシステムからの動作データを収集するように構成された前記データ収集ユニットは、前記収集された動作データへの重み付け係数の適用、前記収集された動作データについての充分性検査の実行、前記収集された動作データについての適時性検査の実行、前記受信したカスタマ入力への重み付け係数の適用、前記受信したカスタマ入力についての充分性検査の実行、前記受信したカスタマ入力についての適時性検査の実行、前記動作領域モデルデータへの重み付け係数の適用、前記動作領域モデルデータについての充分性検査の実行、または、前記動作領域モデルデータについての適時性検査の実行のうちの少なくとも1つを実行するように、さらに構成される、請求項12に記載のコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、デジタル通信システムを管理するための方法、システム、および装置に関する。

(関連出願の相互参照)

【0002】

本出願は、米国特許法第119条第(e)項に基づいて、以下の優先権の利益を主張するものである。

【0003】

2005年6月10日出願の「USER-CONTROLLED PREFERENCE-BASED XDSL」と題された米国仮特許出願第60/689,362号(代理人整理番号0101-p27p)の全開示内容は、あらゆる目的のために、その全体が、参照により本明細書に援用されるものとする。

【0004】

2005年7月10日出願の「DSL SYSTEM」と題された米国仮特許出願第60/698,113号(代理人整理番号0101-p28p)の全開示内容は、あらゆる目的のために、その全体が、参照により本明細書に援用されるものとする。

【背景技術】

【0005】

デジタル加入者回線(DSL)技術は、既存の電話加入者回線(ループおよび/または銅プラント(copper plant)とも呼ばれる)上でのデジタル通信のために、潜在的に大きな帯域幅を提供する。特に、DSLシステムは、加入者回線の各端において、モデム(通常は、トランスミッタおよびレシーバの両方として機能するトランシーバ)のトレーニングおよび初期化の間に判定されたチャネル状態に合わせて調整可能な、複数のビットを各トーン(または、副搬送波)に割り当てる、ディスクリットマルチトーン(DMT)回線コードを使用することによって、加入者回線の特性に合わせて調整することが可能である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

DSLシステムは、そのようなDSLシステムのパフォーマンス側面の間での、一定のトレードオフを可能にする程度まで、設定可能である。したがって、DSLシステムの設定は、しばしば、カスタマによるDSLサービスの使用における、カスタマの満足度に影響を及ぼす。ユーザおよびその他の非オペレータは、ユーザにとって最も重要なパフォーマンス側面を取得、記録、評価、および/または実施すること、そして、そのような嗜好に対応するためにDSLシステムを設定することは、できなかった。

【0007】

DSLシステムに関するユーザ嗜好を識別するための、そして、DSLシステムオペレータの介入を必要とせずに、ユーザ嗜好を満足するためにDSLシステムを設定するための、改良を提供する、システム、装置、方法、および技術は、当技術分野における大幅な進歩を表す。さらに、そのようなユーザ嗜好評価およびDSLシステム設定を実施するための、システム、装置、方法、および技術は、同様に、当技術分野における大幅な進歩を表す。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の実施形態は、DSLのユーザ、またはオペレータ以外の別のパーティが、動作制限および条件に照らして、実現可能な程度までユーザ嗜好を実施できる、方法、装置、およびコンピュータプログラムプロダクトを含む。DSLシステムオペレータ(telco CLECまたはILECなど)は、システムの「動作領域(operational space)」を定義、制限、設定、および制御することが可能であり、ここで、「動作領域」は、そのようなシステムをユーザがどのように使用できるかを定義する、規則、許容される使用法、特性、動作パラメータ範囲などを含む。したがって、一部の実施形態では、そのような動作領域が、ユーザ/非オペレータに課される。非オペレータパーティは、DSLシステムからの情報および/またはデータを、収集および解析して、動作領域

10

20

30

40

50

のモデルまたはプロフィールを構築する。この構築された動作プロフィールは、次に、DSLシステム内の1つ以上のユーザから収集されたユーザ嗜好データの評価において、基準として使用される。

【0009】

ユーザ嗜好データは、1つ以上のユーザ嗜好が実施されることが可能な程度を、動作プロフィールに照らして判定するために、評価される。1つ以上のコントローラが、動作領域、ユーザ嗜好データに関するデータの収集と、ユーザ嗜好データ、動作データ、ならびにその他のデータおよび情報の評価と、実現可能なだけのユーザ嗜好の実施とを支援してもよい。ユーザ嗜好データと、動作プロフィールおよび／またはデータとの評価は、ユーザの嗜好と、オペレータによって定義された動作領域を近似するために使用される動作プロフィールおよび／またはデータとの、適合性を考慮することを含む。本発明による、かつ／または、本発明の実施においてユーザを支援する、コントローラは、ユーザの位置におけるローカルコントローラ、1つ以上のアップストリームエンドローカルコントローラ、1つ以上のリモート位置コントローラ、および／または、ユーザの位置以外の位置における、1つ以上のその他のダウンストリームエンド装置コントローラを含んでもよい。一部の実施形態では、データおよび情報は、DSLシステム自体を使用して、または、専用の、またはその他の代替のデータシステムを使用して、さまざまなコントローラ間で共有されてもよい。

10

【0010】

ユーザ嗜好データは、1つ以上のユーザとの、それらのユーザの嗜好に関する、直接的な通信から取得されてもよく、または、隠れマルコフモデルなどの間接的な手段を使用して学習されてもよい。ユーザは、DSLシステムなどの、ユーザによる使用を調整するために、このユーザ嗜好データを時折更新してもよい。

20

【0011】

本発明のさらなる詳細および利点は、以下の詳細な説明および関連する図面において示される。

【0012】

本発明は、以下の詳細な説明を、添付の図面と組み合わせることによって容易に理解されるであろう。図面において、同様の参照番号は、同様の構造要素を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0013】

本発明の以下の詳細な説明では、本発明の1つ以上の実施形態に言及するが、本発明はそのような実施形態に限定されない。むしろ、詳細な説明は、あくまで例示のためのものである。図面に関連して本明細書に示す詳細な説明は、本発明がこれらの限定された実施形態を超えて拡張される際の、説明の目的のために提供されることを、当業者は容易に理解するであろう。

【0014】

「DSLシステムオペレータ」は、一般に、図1および図2に示すような、DSLシステム内のアクセスノードなど（例えば、DSLAM、ONU、RT、LTなど）、ならびに、当業者によく知られたその他のものを、制御、操作、および／または所有する、任意のパーティである。コントローラ、「スマート」モデム、および／またはコンピュータシステムが、本発明のさまざまな実施形態に関連して説明する、動作データおよび／またはパフォーマンスパラメータ値を収集および解析するために、DSLシステムオペレータ以外のパーティ（例えば、ユーザ、DSLシステムオペレータ以外のサービスプロバイダなど）によって使用されてもよい。コントローラおよび／またはその他の構成要素は、コンピュータによって実施される装置、または装置の組み合わせであってもよい。一部の実施形態では、コントローラは、通信回線に結合されたモデムまたはその他の通信装置から、遠く離れた場所にある。その他の場合、コントローラは、モデム、LT装置、DSLAM、またはその他の通信システム装置に直接接続され、それにより「スマート」モデムを作成する装置などの、「ローカル」装置（すなわち、通信回線に直接結合された装置、また

40

50

はそのようなローカル装置の一部)のうちの一方または両方と一緒に置かれてもよい。さらに、当業者によって理解されるように、コントローラは、本発明が有用となる、その他の任意のタイプのデータ転送システムに結合されてもよい。「結合され(coupled to)」および「接続され(connected to)」などの語句は、本明細書では、2つの要素および／または構成要素の間の接続を記述するために使用され、直接結合されること、または、例えば、必要に応じて、1つまたは複数の介在する要素を経由して、または無線接続を経由して、間接的に結合されることを意味することが意図されている。その上、「通信システム(communication system)」への言及も、適切な場合は、その他の任意のタイプのデータ転送システムへの言及を含むことが意図されている。

10

【0015】

本発明の実施形態の、以下の例のいくつかは、例示的データ転送システムとしての、ADSLおよび／またはVDSLシステムに関連して使用される。これらのDSLシステム内では、例示的DSLシステムの動作、ならびに、システムに結合されたユーザおよび／または装置から入手可能な、情報および／またはデータを記述するための、特定の規約、規則、プロトコルなどが使用されてもよい。ただし、当業者によって理解されるように、本発明の実施形態はさまざまなタイプのデータ転送システムに適用されてもよく、したがって本発明はいかなる特定のシステムにも限定されない。

【0016】

さまざまなネットワーク管理要素が、ADSLおよびVDSL物理層リソースの管理のために使用され、ここで、要素とは、ADSLまたはVDSLモデムペアの全体内の、または個々の端における、パラメータまたは関数を意味する。ネットワーク管理フレームワークは、1つ以上の管理対象ノードからなり、各管理対象ノードはエージェントを含む。管理対象ノードは、ルータ、ブリッジ、スイッチ、モデム、またはその他であってもよい。少なくとも1つのNMS(ネットワーク管理システム)(しばしばマネージャとも呼ばれる)が、管理対象ノードを監視および制御し、NMSは、通常、一般的なPCまたはその他のコンピュータをベースにしている。NMSは、場合によっては、要素管理システム(EMS)とも呼ばれる。NMSおよびEMSシステムは、オペレーションサポートシステム(Operations Support Systems(OSS))の部分であると見なされる。ネットワーク管理プロトコルが、マネージャおよびエージェントによって、管理情報およびデータの交換のために使用される。管理情報の単位は、オブジェクトである。関連するオブジェクトの集合は、管理情報ベース(MIB)として定義される。

20

30

【0017】

図1は、さまざまなADSLおよびVDSLシステムに適用される、G.997.1標準(G.plam)による参照モデルシステムを示す。それらのさまざまなADSLおよびVDSLシステムは、当業者によく知られており、その中で本発明の実施形態が実施されてもよい。このモデルは、ADSL1(G.992.1)、ADSL-Lite(G.992.2)、ADSL2(G.992.3)、ADSL2-Lite(G.992.4)、ADSL2+(G.992.5)、VDSL1(G.993.1)、およびその他の出現しつつあるG.993.x VDSL標準、ならびに、G.991.1およびG.991.2 SHDSL標準など(すべて、ボンディングあり、またはボンディングなし)の、スプリッタを含む、または含まない、さまざまな標準を満たしているADSLおよびVDSLシステムに適用される。これらの標準、それに対する変形、およびG.997.1標準に関連したそれらの使用は、すべて、当業者によく知られている。

40

【0018】

G.997.1標準は、G.997.1で定義されたクリア・エンベディッド・オペレーション・チャネル(clear embedded operation channel(EOC))に基づく、ADSLおよびVDSL転送システムのための物理層管理と、G.99x標準で定義されたインジケータビットおよびEOCメッセージの使用とを規定する。さらに、G.997.1は、構成、障害、およびパフォーマンス管理のための、

50

ネットワーク管理要素の内容も規定する。これらの機能の実行において、システムは、アクセスノード（AN）において入手可能な、およびアクセスノード（AN）から収集可能な、さまざまな動作データを利用する。DSL ForumのTR69レポートには、さらに、MIBと、それがどのようにアクセスされてもよいかが示されている。図1で、カスタマの端末装置110は、ホームネットワーク112に結合されており、ホームネットワーク112は、さらに、ネットワーク終端ユニット（NT）120に結合されている。ADSLシステムの場合、NT 120は、ATU-R 122（例えば、ADSLおよび／またはVDSL標準のうちのいずれかによって定義される、場合によってはトランシーバとも呼ばれる、モデム）、または、その他の任意の適切なネットワーク終端モデム、トランシーバ、またはその他の通信ユニットを含む。VDSLシステム内のリモート装置は、VTU-Rである。当業者によって理解されるように、そして、本明細書に記載するように、各モデムは、接続先の通信システムと相互作用を行い、また、通信システム内でのモデムのパフォーマンスの結果としての、動作データを生成してもよい。

【0019】

NT 120は、さらに、管理エンティティ（ME）124を含む。ME 124は、任意の適用可能な標準および／またはその他の基準によって要求されるとおりに実行可能な、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、または、ファームウェアまたはハードウェア内の回路状態機械などの、任意の適切なハードウェア装置であってもよい。ME 124は、パフォーマンスデータを収集して、そのMIB内に記憶する。MIBは、各MEによって維持される、情報のデータベースであり、また、MIBは、ネットワーク装置から情報を収集して管理者コンソール／プログラムに提供するために使用される管理プロトコルであるSNMP（簡易ネットワーク管理プロトコル）などの、ネットワーク管理プロトコルを介してアクセスされてもよく、または、電気通信ネットワーク要素間での応答とコマンドとをプログラムするために使用される伝統的なコマンド言語である、TL1コマンドを介してアクセスされてもよい。

【0020】

システム内の各ATU-Rは、CO内またはその他のアップストリームかつ／または中央の位置内の、ATU-Cに結合される。VDSLシステムにおいては、システム内の各VTU-Rは、CO内またはその他のアップストリームかつ／または中央の位置（例えば、ONU/LT、DSLAM、RTなどの、任意の回線終端装置）内の、VTU-Oに結合される。本発明においては、そのようなVTU-O（または均等物）は、終端装置上で終端する、すべてまたは多くの回線の、送信（ダウンストリーム）および受信（アップストリーム）に関して調整される。そのような調整された送信受信は、ベクトル化回線終端装置（vectorized line termination device）を構成する。図1では、ATU-C 142は、CO 146内のアクセスノード（AN）140に位置している。当業者によって理解されるように、AN 140は、DSLAM、ONU/LT、RTなどの、DSLシステム構成要素であってもよい。ME 144は、同様に、ATU-C 142に関するパフォーマンスデータのMIBを維持する。当業者によって理解されるように、AN 140は、ブロードバンドネットワーク170、またはその他のネットワークに結合されてもよい。ATU-R 122とATU-C 142とはループ130によって結合され、ループ130は、ADSL（およびVDSL）の場合は、一般に、その他の通信サービスも搬送する電話ツイストペア線である。

【0021】

図1に示すインタフェースのうちのいくつかは、動作および／またはパフォーマンスデータの決定と収集とのために使用されてもよい。図1内のインタフェースが、別のADSLおよび／またはVDSLシステムインタフェース方式と変わらない範囲内までは、システムは当業者によく知られており、また、差異は、当業者にとって既知であり明白である。Qインタフェース155は、オペレータのNMS 150と、AN 140内のME 144との間のインタフェースを提供する。G. 997. 1標準で規定されたすべてのパラメータは、Qインタフェース155において適用される。ME 144内でサポートされ

る近端パラメータは、ATU-C 142から得られ、一方、ATU-R 122からの遠端パラメータは、Uインタフェース上の2つのインタフェースのうちのいずれかによって得られてもよい。埋め込みチャンネル132を使用して送信され、PMD層において提供される、インジケータビットとEOCメッセージとは、必要なATU-R 122パラメータをME 144内で生成するために使用されてもよい。または、ME 144によって要求された場合にATU-R 122からパラメータを取得するために、OAM（オペレーション、アドミニストレーション、およびマネジメント）チャンネルと、適切なプロトコルとが使用されてもよい。同様に、ATU-C 142からの遠端パラメータは、Uインタフェース上の2つのインタフェースのうちのいずれかによって得られてもよい。PMD層において提供される、インジケータビットとEOCメッセージとは、必要なATU-C 142パラメータをNT 120のME 124内で生成するために使用されてもよい。または、ME 124によって要求された場合にATU-C 142からパラメータを取得するために、OAMチャンネルと、適切なプロトコルとが使用されてもよい。

10

【0022】

（本質的にループ130である）Uインタフェースにおいては、2つの管理インタフェースが、1つはATU-C 142（U-Cインタフェース157）において、1つはATU-R 122（U-Rインタフェース158）において存在する。インタフェース157は、ATU-C近端パラメータを、ATU-R 122がUインタフェース130を越えて取得するために提供する。同様に、インタフェース158は、ATU-R近端パラメータを、ATU-C 142がUインタフェース130を越えて取得するために提供する。該当するパラメータは、使用されているトランシーバ標準（例えば、G. 992.1またはG. 992.2）に依存してもよい。

20

【0023】

G. 997.1標準は、Uインタフェースを横切る任意選択のOAM通信チャンネルを規定する。このチャンネルが実装されている場合、ATU-CとATU-Rとのペアは、物理層OAMメッセージを伝送するためにこのチャンネルを使用してもよい。したがって、そのようなシステムのトランシーバ122、142は、それらのそれぞれのMIB内に維持されているさまざまな動作およびパフォーマンスデータを共有する。

【0024】

ADSL NMSに関するさらなる情報は、「ADSL Network Element Management」と題されたDSL Forum Technical Report TR-005（ADSL Forum、1998年3月）に見出すことができる。さらに、「CPE WAN Management Protocol」と題されたDSL Forum Technical Report TR-069（2004年5月）にも見出すことができる。最後に、「LAN-Side DSL CPE Configuration Specification」と題されたDSL Forum Technical Report TR-064（2004年5月）にも見出すことができる。これらの文献は、CPE側管理のためのさまざまな状況を扱い、その中の情報は当業者によく知られている。VDSLに関するさらなる情報は、ITU標準G. 993.1（「VDSL1」と呼ばれることもある）、および出現しつつあるITU標準G. 993.2（「VDSL2」と呼ばれることもある）、ならびに、進行中のいくつかのDSL Forum作業テキストに見出すことができ、これらはすべて当業者に知られている。例えば、追加情報は、「VDSL Network Element Management」と題されたDSL ForumのTechnical Report TR-057（2003年2月）（旧WT-068v5）、および「FS-VDSL EMS to NMS Interface Functional Requirements」と題されたTechnical Report TR-065（2004年3月）、ならびに、VDSL1およびVDSL2 MIB要素のためのITU標準G. 997.1の出現しつつある改訂版、またはATIS North American Draft Dynamic Spectrum Management Report（NIPP-NA

30

40

50

I-2005-031)で入手可能である。

【0025】

同じバインダ (binder) を共有する回線が、同じ回線カード上で終端することは、VDSLにおいて一般的であるのに比べて、ADSLにおいてはあまり一般的ではない。ただし、同一バインダ回線の共通終端は同様に行われてもよい。DSLシステムの以下の説明は、ADSLにも拡張されてもよい (特に、ADSLおよびVDSLの両方を処理する、より新しいDSLAMにおいて)。複数のトランシーバペアが動作中および/または利用可能である、DSLプラントの一般的なトポロジにおいては、マルチペアバインダ (またはバンドル) 内で、各加入者ループの一部が、他のユーザのループと一緒に置かれる。ペデスタルの後、カスタマ構内設備 (CPE) の非常に近くで、ループは引き込み線の形態を取り、バンドルを出す。したがって、加入者ループは、2つの異なる環境を横切る。ループの一部はバインダの内部に配置されてもよく、そこでは、ループは外部の電磁インタフェースからは遮蔽される場合があるが、クロストークが発生しやすい。ペデスタルの後、このペアが引き込み線のほとんどにわたって他のペアから遠く離れている場合、引き込み線はクロストークには影響されないことが多いが、引き込み線は遮蔽されていないため、転送は電磁妨害によって、同様により大きく損なわれる可能性がある。多くの引き込み線は、それらの中に2~8のツイストペア線を有し、家庭への複数のサービス、またはそれらの回線のボンディング (1つのサービスの多重化および逆多重化) の状況においては、引き込み線セグメント内で、それらの回線間に、追加のかなりのクロストークが発生する可能性がある。

【0026】

一般的な、例示的DSL配備シナリオを、図2に示す。合計 (L+M) 個のユーザ291、292のすべての加入者ループは、少なくとも1つの共通バインダを通過する。各ユーザは、専用の回線を介して中央局 (CO) 210、220に接続される。ただし、各加入者ループは、異なる環境および媒体を通過してもよい。図2では、L個のカスタマまたはユーザ291が、光ファイバ213と銅ツイストペア線217との組み合わせを使用して、CO 210に接続されており、これは一般に、ファイバ・ツー・ザ・キャビネット (FTTCab) またはファイバ・ツー・ザ・カーブと呼ばれる。CO 210内のトランシーバ211からの信号は、CO 210および光ネットワークユニット (optical network unit (ONU)) 218内の、光回線終端装置 (optical line terminal) 212および光ネットワーク終端装置 (optical network terminal) 215によって変換される。ONU 218内のモデム216は、ONU 218とユーザ291との間の信号のためのトランシーバとしての役割を果たす。

【0027】

CO 210、218、およびONU 220 (ならびに、その他) などの位置で共通終端するユーザの回線は、ベクトル化などの、連係したやり方で動作させられてもよい。ベクトル化された通信システム (ベクトル化ADSLおよび/またはVDSLシステムなど) においては、信号および処理の連係が達成されてもよい。ダウンストリームベクトル化は、DSLAMまたはLTからの、複数回線の転送信号が、共通のクロックおよびプロセッサを用いて共同生成される場合に発生する。そのような共通クロックを有するVDSLシステムにおいては、ユーザ間のクロストークは、各トーンについて別々に発生する。したがって、多くのユーザについてのダウンストリームトーンのそれぞれは、共通ベクトルトランスミッタによって別個に生成されてもよい。同様に、アップストリームベクトル化は、複数回線の信号を共同受信するために、共通のクロックおよびプロセッサが使用される場合に発生する。そのような共通クロックを有するVDSLシステムにおいては、ユーザ間のクロストークは、各トーンについて別々に発生する。したがって、多くのユーザについてのアップストリームトーンのそれぞれは、共通ベクトルレシーバによって別個に処理されてもよい。

【0028】

残りのM個のユーザ292のループ227は、銅ツイストペア線のみであり、このシナリオは、ファイバ・ツー・ザ・エクスチェンジ（F T T E x）と呼ばれる。可能であり、かつ経済的に実現可能である限り、F T T C a bの方がF T T E xよりも好ましく、その理由は、それにより、加入者ループの銅部分の長さが減少し、したがって、達成可能な速度が増加するからである。F T T C a bループの存在は、F T T E xループに問題を引き起こす可能性がある。さらに、F T T C a bは、将来、ますます普及したトポロジとなることが期待される。このタイプのトポロジは、かなりのクロストーク干渉をもたらす可能性があり、また、さまざまなユーザの回線が、それらが動作する特定の環境のため、異なるデータ搬送およびパフォーマンス能力を有することを意味する可能性がある。トポロジは、ファイバ供給の「キャビネット」回線と交換回線とが、同じバインダ内で混合されることが可能であるようなものであってもよい。

10

【0029】

図2からわかるように、C O 220からユーザ292への回線は、C O 210とユーザ291との間の回線によって使用されていない、バインダ222を共有する。さらに、別のバインダ240が、C O 210およびC O 220と、それらのそれぞれのユーザ291、292との間のすべての回線に共通している。図2では、遠端クロストーク（F E X T）282と近端クロストーク（N E X T）281とが、C O 220において一緒に置かれた回線227のうちの少なくとも2本に影響するものとして示されている。

【0030】

当業者によって理解されるように、これらの文献に記載された動作データおよび／またはパラメータのうちの少なくとも一部は、本発明の実施形態に関連して使用されてもよい。さらに、システムの説明のうちの少なくとも一部は、同様に、本発明の実施形態に適用可能である。D S L N Tモデムおよび／またはD S L N M Sから入手可能な、さまざまなタイプの動作データおよび／または情報は、その中に見出されてもよく、その他は、当業者に知られている可能性がある。場合によっては、一般的なデータシステムは、ダウンストリームデータか、またはアップストリームデータのみを収集し、両方は収集しない可能性がある。そのような場合は、当業者によって理解されるように、専用の、および／または、その他の代替のデータシステムが、より完全なデータを提供するために実装されてもよい。

20

【0031】

本発明の一部の実施形態では、バインダ内の回線は、単一の回線カード上で終端することが望ましい（その回線カード上には、ベクトル化D S Lチップまたは装置が搭載されているか、または、その回線カードには、そのような装置が別の方法で結合されている）。ただし、通常の配線の実践においては、そのような単一回線カード共通バインダ終端が行われるという保証はない。行われる場合、クロストークは、ベクトル化を用いてキャンセルされる／利用されることが可能である。信号のルーティングは、さらに、電子分配フレームまたはバックプレーン内で行われてもよいが、それらはシステム全体のコストを増加させる可能性がある。このように、近隣の、または建物内の、48、96、または192本の回線を、1つまたはいくつかの回線カード上で一般に終端させる、V D S Lの回線終端装置（l i n e t e r m i n a t i o n（「L T」））は、バインダからのすべての回線を1つの回線カード上で終端させる可能性が、特に、そのような共通カード終端を保証するために電話会社が配線において何らかの取り組みをする場合は、比較的高い。

30

40

【0032】

一般的な通信システムにおいては、さまざまなパフォーマンス測定基準の間で、多数のトレードオフがある。例えば、D S Lシステムにおいて、データレートとサービス安定性とは一般に逆比例し、より高いデータレートは、通常、サービス停止の確率を増加させ、より低いデータレートは、通常、サービス停止の確率を減少させる。オペレータおよびサービスプロバイダは、一般に、広く適用される規則を規定して、それらの規則をすべての通信リンク上で実施し、そのようにして動作領域を規定する。非オペレータパーティは、D S Lシステムからの情報および／またはデータを、収集および解析して、動作領域のモ

50

デルまたはプロファイルを構築する。この構築された動作プロファイルは、次に、DSLシステム内の1つ以上のユーザから収集されたユーザ嗜好データの評価において、基準として使用される。この動作プロファイルは、パラメータ値、パラメータ範囲、回線および回線のグループ（例えば、バインダ）に適用可能な規則などを含んでもよい。

【0033】

一般に、システム動作特性およびパラメータの実施に関して行われる、評価および決定は、電気通信会社（すなわち、「telco」）などの、システムのサービスプロバイダまたはオペレータによって実行される（すべてのそのような集中型システム制御部を、本明細書では「オペレータ」と呼ぶ）。上述したように、DSLオペレータは、一般に、DSLシステム内のアクセスノードを、制御し、動作させ、かつ／または、所有する。これらのアクセスノードは、DSLAM、RT、LT、ONU、および／または、その他の任意の類似した機器および／または装置であってもよい。

10

【0034】

DSLシステムオペレータ（telco CLECまたはILECなど）は、システムの「動作領域（operational space）」を定義、制限、設定、および制御する（一般に、「定義する」と呼ばれる）ことが可能であり、ここで、「動作領域」は、そのようなシステムをユーザがどのように使用できるかを定義する、規則、許容される使用法、特性、動作パラメータ範囲などを含む。本発明を使用する場合、ユーザ嗜好データがオペレータによって取得され、DSLシステムなどの通信システムの、オペレータにより定義された動作領域と比較されて、1つ以上のユーザ嗜好がシステム内で実施されてもよいかどうか判定される。実現可能な場合、または許容される場合、オペレータは、オペレータによるDSLシステムの操作と矛盾しない、ユーザ嗜好を実施してもよい。言い換えると、オペレータによって定義および維持される動作領域内に収まるユーザ嗜好を、オペレータは実施してもよい。

20

【0035】

本発明の実施形態では、ユーザ（または、コントローラなどの、ユーザの代わりを務めるパーティ、エンティティ、および／または装置）は、オペレータおよび／またはサービスプロバイダによってユーザに課された動作プロファイルの評価してもよい。ユーザ嗜好データが、次に、ユーザセットから（直接的に、および／または間接的に）取得されて、構築された動作プロファイルと比較されてもよい。ユーザ嗜好データは、1つのユーザまたは複数のユーザを含む、ユーザセットから来てもよい。ユーザ嗜好データと動作プロファイルとの比較は、1つ以上のユーザ嗜好が、ユーザセットの動作プロファイルの制限内で実施されてもよいかどうかを指示してもよい。1つ以上のユーザ嗜好が、動作プロファイルに照らして実現可能である程度まで、そのような全体的または部分的に実現可能なユーザ嗜好が、ユーザセットの動作の中で実施されてもよい。

30

【0036】

上に示したように、ユーザの嗜好と、それらの嗜好を反映するユーザ嗜好データとは、直接的に（例えば、ユーザとの電話、電子メールによる調査、ユーザのフィードバック、Webインタフェースなど）、または間接的に（例えば、ユーザデータ活動の、1つ以上の隠れマルコフモデルに基づいて）見出されてもよい。ユーザは、さらに、コントローラ内に嗜好を記憶して更新してもよく、コントローラは、それらの嗜好を、例えば、インターネットなどの任意の適切なネットワークを介して、DSLマネージャが利用できるようにしてもよく、かつ、（一部の実施形態では）他のコントローラが利用できるようにしてもよい。システム内で複数のコントローラが使用される場合、これらのコントローラは、任意の適切な方法で（例えば、インターネットを介して分散された方法で、または、中間および／または主コントローラ（場合により、ユーザおよびオペレータ／サービスプロバイダから独立した、リモートコントローラ）を通して）相互に結合されてもよい。

40

【0037】

本明細書に記載する例は、第1のパフォーマンス測定基準—例えば、より高いデータレート（およびサービス停止のより高い確率）—と、第2のパフォーマンス測定基準—例え

50

ば、サービス停止／モデム再トレーニングのより低い確率（およびより低いデータレート）との間でトレードオフが行われてもよい、DSLシステムのための、本発明の実施形態の実施を示す。その他のパフォーマンス測定基準が、本発明の実施形態の中で呼び出されて、使用されてもよい。さらに、ユーザ嗜好データと、その実現可能性および／または実施のための適合性との評価において、3つ以上のパフォーマンス測定基準が利用されてもよい。

【0038】

より高いデータレートとより高いサービス信頼性／安定性との間のトレードオフを考慮するに当たって、一部のDSL回線は、時間とともに変化するノイズスペクトルによって、または時間とともに変化するインパルスノイズによって引き起こされる、劣化を受けるということがよく知られている。そのような時間変化ノイズは、回線の最大達成可能データレートおよび／または安定性に直接影響を及ぼし、ノイズの影響が増加するにつれて回線はより不安定なサービスを受ける。多くの状況において、この時間とともに変化するノイズは、他のユーザのクロストークであってもよい。さらに、ファントムまたはスプリットペア回路が使用される場合は、ベクトル化差分システムにおけるように、一部のバイнда容量が、要求に応じて、異なるユーザに再割り当てされてもよく、その場合、各回線は、あたかも他の回線のうちの何本かはいかなる方法でも信号を搬送していないかのように動作する。非ベクトル化の状況では、任意の、および／または、すべてのユーザによって使用される、サービス品質およびデータレートにおいて、相互クロストークが制限効果となる可能性がある。

【0039】

DSLモデムは、多くの場合、トレーニングの間に規定された一定のデータレートで動作する。レートまたはその他の何らかの動作パラメータ設定の、任意の後続の変更は、モデムの再トレーニングを必要とし、これは短いサービス停止（例えば、20～60秒）を発生させる。これらの停止は、ユーザの不満および／または問題を発生させる可能性がある。サービス停止の予防が望ましい場合、より低いデータレートは、一般に、そのような停止の頻度を減少させるのに役立つ。他方、一部のユーザは、いかなるサービス停止にもかかわらず、それらのユーザの使用の性質のため、高データレートを要求および／または所望する場合がある。この第2のタイプのユーザは、ほとんどの時間、インターネットを対話的には使用しない可能性があり、そのため、時折のサービス停止は、より高いデータレートがその他の場合に維持されている限り、許容できる可能性がある。

【0040】

オペレータは、ユーザの回線（または、例えば、ボンディングされた回線セットをユーザが使用する場合、複数の回線）のパフォーマンス特性の変化を考慮に入れた、動作プロファイルを提供してもよい。FECコーディング、レイテンシ、マージンなどについての、動作パラメータ値および範囲は、ユーザの回線の、2つ以上の動作モードを可能にしてもよい。

【0041】

本発明の実施形態は、パフォーマンスについてのユーザの嗜好に、可能な限り、かつ／または、実際のな限り密接に適合する動作モードを、ユーザが選択することを可能にする。例えば、ユーザは、ユーザ嗜好データ（例えば、ユーザ入力、または、HMM分析などのその他の形態のユーザ嗜好情報）を提供することによって、より高いデータレート、より安定したサービス、より低いレイテンシ、データレートのより少ない変動などを選んでよい。当業者によって理解されるように、本発明は任意の通信システムに適用されてもよい。例えば、無線サービスのユーザは、本発明の実施形態を使用して、カバレッジエリアとバッテリー寿命とのトレードオフに使用される、個々のユーザリンクパラメータを設定してもよい。

【0042】

本発明の1つ以上の実施形態を、図3の方法300に示す。図3の方法300は、ローカルコントローラ（例えば、モデムまたはモデムに取り付けられたパーソナルコンピュー

タなどの、ユーザのローカル装置内に含まれたコントローラ）によって実行されてもよく、または、ユーザが通信を行うことが可能な、非オペレータのリモートコントローラによって実行されてもよい（例えば、ユーザが、リモートコントローラのサービスへの加入を購入した場合、またはリモートコントローラのサービスに準拠する装置を購入した場合）。ローカルコントローラは、ユーザの位置においてのみ（例えば、ローカルノード内のNTまたは管理エンティティから）入手可能な、情報および／またはデータにアクセスできてもよく、そのタイプの情報および／またはデータに基づいて決定を行ってもよい。他の実施形態では、コントローラは、リモート位置に配置されてもよく、複数のユーザのパフォーマンス／動作データおよび嗜好データにアクセスできてもよい。そのようなリモート位置状況においては、コントローラは、t e l c o C Oなどの中の集中型コントローラが入手可能なデータおよび情報を有さない可能性があるが、それでも、モデムなどの中のローカルコントローラよりも良い情報および／またはデータを有する可能性もある。

【0043】

本発明の一部の実施形態では、ローカルおよびリモートの両方のコントローラが使用されてもよい。そのようなシステムのさまざまな組み合わせを図2に示し、この図には、ユーザ装置292に結合されたローカルコントローラ284、アップストリームエンド装置（例えば、C O 210、220内のDSLAMなど）に結合されたローカルコントローラ、ならびに、任意の場所に配置され、ローカルコントローラ284および／またはローカルコントローラ280に結合されてもよい、1つ以上のリモートコントローラ288が示されている。そのような構成において、ローカルコントローラは、1つ以上のモデムから動作データおよび／または嗜好データを収集し、リモートコントローラにデータを送信し、リモートコントローラからの指示、制御コマンドなどを実施する役割を果たしてもよい。ローカルコントローラは、モデム内に、モデムに接続されたPC内に、またはモデムに取り付けられた別の装置内に／別の装置として、存在してもよい。リモートコントローラは、1つ以上のローカルコントローラから、動作データ、嗜好データ、および／または要求データを受信し、データおよびその他の情報を必要に応じて解析し、少なくとも1つのユーザのローカルコントローラに、適切な指示、制御コマンドなどを送信する。リモートコントローラは、M I B内の動作データ、ループ構成記録、対象となる回線に課された任意の回線プロファイルについての情報、DSLAM装置情報などの、さらなる情報を、オペレータのシステムから収集する選択肢を有してもよい。C O側モデムデータは、専用の、またはその他の代替のリンクを通して収集されてもよい（両方のモデムが、その方式において、リモートコントローラと適合性がある場合）。さらに、制御も、そのようなリンクを通して実施されてもよい。データは、C O側M I Bから抽出されて、適切なリンクを通してC P Eに送信されてもよく、C P Eは、次に、その情報を、その他の任意の適切なシステムに転送してもよい。さらに、それらのシステムのいずれかからの、C Oが実施する必要のある制御も、そのようなリンクを通して供給されてもよい。ユーザのローカルコントローラ284は、さらに、必要に応じて、アップストリームエンドローカルコントローラ280とリモートコントローラ288との間のリンクとしての役割を果たしてもよい。システム構成における、これらおよびその他の変形は、本開示を検討した後で、当業者によって理解されるであろう。

【0044】

本発明の一部の実施形態では、ローカルコントローラおよびリモートコントローラのうちの一方または両方は、DSLAM（および／または、その他のアップストリーム装置またはアップストリームエンドコントローラ）と通信すること、またはそれらに影響を及ぼすことが可能であってもよい。例として、ユーザモデムおよびDSLAMの両方は、それらの2つの間の、専用の、または、その他の代替の通信経路を実装した、一般的な製造業者が提供するものであってもよい。そのような場合、本発明のローカル／リモートコントローラは、ユーザモデムまたはローカルコントローラを介して、DSLAMからデータを収集すること、および、DSLAMにおいて制御信号を実施することが可能であってもよい。

【0045】

図3で、非オペレータは、305において、DSLシステムオペレータによって課された動作領域のモデルを取得する。そのようなモデルの取得は、収集されたデータ、および／またはデータベースなどから入手可能なデータから、モデルを構築すること、動作領域に関する学習を試みるためにテストおよび精査すること、オペレータによって提供された情報を取得することなどを含んでもよい。このモデルに基づいて、非オペレータは、310において、第1のユーザ嗜好と第2のユーザ嗜好と（例えば、第1のパフォーマンス測定基準と第2のパフォーマンス測定基準と）の間の動作関係を決定してもよい。これは、ユーザのパフォーマンスに関する動作データを収集および解析することを含んでもよい。一実施形態では、ユーザまたはその他の非オペレータのコントローラは、例えば、ユーザの回線セットが非常に時間変化しやすいノイズまたはインパルスノイズを有するかどうかを判定することによって、データレートとサービス安定性との間の関係を評価してもよい。コントローラは、ユーザの回線または回線セットに適用可能な、妥当な選択肢を識別および生成する。320において、1つ以上のユーザから、嗜好データが取得される。ユーザ嗜好データは、（例えば、ユーザからの直接入力による）直接的なユーザ情報、または（例えば、HMM、クラスタ評価など（この場合、これらは、ローカル装置と通信を行うリモートコントローラ／サーバにおけるものであってもよい）による）間接的なユーザ情報を含んでもよい。直接的なユーザ情報を得るために、コントローラは、ユーザと「連絡」してユーザの嗜好を識別してもよく、または、さもないければ、HMMモデル、ユーザ活動などに基づいて、ユーザの挙動と、可能性のある嗜好とを評価してもよい。直接的なユーザ調査は、コントローラが以下のような質問の組を提起することを含んでもよい（または、これらは、ユーザに直接問い合わせることなしに、サービス履歴から自動的に推論されてもよく、以下のさまざまなサービス使用の質問への回答は、それらの使用の記録された発生頻度に応じて導き出されてもよい）。

ー長時間にわたるファイルのダウンロードを頻繁に行うか。

ーボイスオーバーIP、ネットワークゲームプログラム、またはその他の何らかの、レイテンシに影響されやすいプログラムを使用するか。

ーより高いデータレートを選ぶか、またはより安定したサービスを選ぶか。

以下のような満足度フィードバック質問も含まれてもよく、ユーザフィードバックが解析内に反映されてもよい。

ー現在のデータレートに満足しているか。

ー使用中のインターネット接続の安定性に満足しているか。

調査質問は、さらに、ユーザ嗜好データを後で解析する際の、ユーザの嗜好の定量化を可能にするために、評点またはその他の数値入力データを使用してもよい。コントローラとユーザとの間の直接的なユーザ連絡は、電話（例えば、サービス加入のために、ユーザがユーザサービスセンターに電話をかけた場合）、電子メールによる調査、Webインタフェースなどを介して行われてもよい。電子メールまたはWebインタフェースが使用される場合、データは、自動的に処理されて、コントローラに提供されてもよい。以下でより詳細に説明するように、ユーザ嗜好特性は、さらに、回線統計情報のある期間にわたって観測することによって推論されてもよい。

【0046】

オペレータ／サービスプロバイダによって提供された、モデル化された動作領域の制限内で依然として動作しながら、嗜好のユーザ実施を可能にする、動作設定（例えば、ユーザ動作パラメータベクトル値（ユーザ動作パラメータベクトルは、1つ以上のパラメータを含む））が存在するかどうかを判定するために、330において、ユーザ嗜好データが解析される。既存のシステム動作規則内、および動作領域モデルの動作パラメータ内で、ユーザ嗜好データが実施可能である場合、340において、コントローラまたはその他の非オペレータは、（例えば、第1および第2のパフォーマンス測定基準に関する）ユーザ嗜好を実施するために、ユーザの動作パラメータのうちの1つ以上を実施してもよい。コントローラは、ユーザ嗜好が、オペレータによって規定された動作プロファイルと整合性

がなくなるまでは有効であるように、または、ユーザセットがユーザ嗜好データを更新するまでは有効であるように、例えば、320に戻って、更新されたユーザ嗜好データを提供することによって、ユーザの回線を適切に設定してもよい。

【0047】

動作領域、および／または、嗜好（例えば、第1のパフォーマンス測定基準および第2のパフォーマンス測定基準）の間の動作関係が、（例えば、ユーザの回線セットのパフォーマンスまたはその他の状態の、時間変化によって）発展するか、またはその他の方法で変化する場合、方法300は、ユーザ嗜好データをさらに取得する前に、その関係を再構築／再評価するために、305または310に戻ってもよい。例えば、家族は、嗜好が異なる複数のユーザを有してもよい。1人の家族メンバは、高いデータレートと最小のサービス中断とを必要とする、ストリーミングビデオを見ることを希望してもよく、一方、別の家族メンバは、（レイテンシとサービス中断とが最小に保たれている限り、より低いデータレートで十分な）ネットワークビデオゲームをすることを希望してもよい。本発明の実施形態は、回線セットの各個別のユーザが、そのユーザの個人的使用に最も適した動作モードを選択することを可能にする。所与のCPE位置の各ユーザは、さらに、そのユーザの独自のプロファイル（例えば、「父のプロファイル」）を有してもよく、そのユーザは、通信サービスを使用する場合に、そのプロファイルに切り換えてもよい。

10

【0048】

別の実施形態では、330において、オペレータ／サービスプロバイダによって提供された動作プロファイルの制限内で依然として動作しながら、嗜好のユーザ実施を可能にする、動作設定を決定するステップは、以下のステップを含む。動作プロファイルの既知の制限を使用して、1つ以上の設定可能動作パラメータについての許容される値が識別される。これらの値のうちのいずれかの選択は、オペレータ／サービスプロバイダによって提供された動作プロファイルの制限内での、DSLシステムの動作を可能にする。これらの許容される値の組は、ユーザ嗜好によって課される要求を満足するであろう値を選択するための、最適化領域を表す。ユーザ嗜好データを明らかにした後、許容される値の組は、さらに、ユーザ嗜好とオペレータ規則との両方を満足するシステム動作をもたらすであろう値のみに制限される。最後に、目標のパフォーマンスレベルなど（例えば、高パフォーマンス）をDSLシステムが達成するように、設定可能動作パラメータの値が（制限された組の中の値から）選択される。嗜好のユーザ実施は、このようにして、動作プロファイルの制限内で達成される。

20

30

【0049】

一部の実施形態では、コントローラは、回線設定自体を直接変更するのではなく、回線セットの設定のために使用される規則を変更してもよい。上述したように、一部のデータ収集、解析、HMM構築、設定などは、所望される場合、リモート位置のコントローラによって実行されてもよく、また、ローカルコントローラ／サーバおよびその他のリモートコントローラ／サーバが、そのようなデータの選択する場合に、利用可能であってもよい。さらに、これらの方法のうちの1つ以上は、当業者によって理解されるように、ソフトウェアおよび／またはその他のコンピュータプログラムプロダクト内で実施されてもよい。

40

【0050】

一般に、隠れマルコフモデル（HMM）は、定義可能なパラメータを使用して、複雑な挙動をモデル化する、確率的信号モデルである。HMMは、複数の内部または隠れ状態と、状態遷移確率によって記述される定義済み状態シーケンスとを使用して、複雑な挙動をモデル化する。システムは、内部状態とは別個の出力を使用する。出力は、観測可能シンボルと呼ばれ、HMMへの1つの入力および／または入力タイプを表すスカラ値であってもよく、または、複数の入力および／または入力タイプを表すベクトル量であってもよい。観測可能シンボルは、HMMをモデル化するため、および、測定されるデータにHMMがどれだけよく一致するかを表す確率を生成するために使用される。

【0051】

50

より具体的には、（通信システムなどの）所与のシステムは、一般に、直接に観測可能ではない複数の内部状態を有する。本発明の実施形態によって実施されるHMMは、特に、現在の状態と、システムが遷移してもよい次の状態と、システムの1つ以上の観測可能シンボルが既知の場合に、システムが所与の状態にある確率とを決定するのを支援する。数学的には、HMMは、以下のように記述される。

N：隠れ状態の数。

M：観測可能なスカラまたはベクトルシンボルの数。

A：次の時間周期内に状態 i に移動する、状態 j の、状態遷移確率マトリクスであり、ここで、 $a_{ij} = \text{Pr}(n_{t+1} = i \mid n_t = j)$ 、 $1 \leq i, j \leq N$ であり、また、 t は時間周期の指標であり、 n_t は時間周期 t の間の状態番号である。

B：状態が j である間の、観測しているシンボル k の観測確率分布ベクトルであり、ここで、 $B_j(k) = \text{Pr}(o_t = k \mid n_t = j)$ 、 $1 \leq k \leq M$ 、 $1 \leq j \leq N$ であり、 o_t は、時間周期 t の間の観測されるシンボルである。

π ：初期状態分布、 $\pi_j = \text{Pr}(n_1 = j)$ 、 $1 \leq j \leq N$ 。

λ ：完全なHMMモデル $\lambda = (A, B, \pi)$ 。

各時間周期内にM個のシンボルのうちの1つが観測されるが、状態は、直接観測可能ではないため、観測に基づいて推定される必要があることに留意されたい。

【0052】

本発明の実施形態では、1つ以上のユーザ嗜好データを推定するために、1つ以上のHMMが使用されてもよい。このデータは、所与の通信回線が使用中である頻度、および回線について行われている使用の種類（例えば、VoIPおよびその他の高需要の使用）などの、状態を表してもよい。場合によっては、各状態は、パフォーマンス測定基準（例えば、サービス安定性についてのユーザ満足度）であってもよく、一方、依拠される出力は、1つの動作またはパフォーマンスパラメータ値または分布、または、動作またはパフォーマンス状態（例えば、カスタマ苦情）、または、パラメータおよび／またはパフォーマンス特性の組み合わせであってもよい。

【0053】

HMMは、ユーザから入手可能な情報、および／または、通信システムから入手可能な情報（任意）に基づいて選択されてもよい。DSLシステムの場合、本開示で上述したように、また以下にも記載するように、システムMIBから、および／またはシステムのその他の構成要素から入手可能な、多数のパラメータおよび／またはデータが存在する。さらに、本明細書でより詳細に説明するように、リモート位置コントローラ／サーバ、および／または各ユーザにおけるローカルコントローラなどの、サービスプロバイダの外部のコントローラ／サーバが、その他の手段を介して、システムからその他の動作データを収集してもよい。

【0054】

本発明の実施形態は、考慮中のユーザの嗜好の推定を支援するために、HMMを使用する。本発明の実施形態のさまざまな例は、DSLシステムと関連付けて、本明細書に示されている。ただし、当業者によって理解されるように、本発明は、より一般的に、本発明の方法、装置、およびその他の実施形態が適用されることが可能な、任意の通信システムに適用される。

【0055】

本発明の一部の実施形態では、ユーザ嗜好を識別するために使用される方法は、「教師なし学習」または「クラスタリング」または「ベクトル量子化」としてさまざまに知られているアルゴリズム分野に関連していると思われる（これらの分野のいずれも、本発明の実施形態に関連して使用される方法に類似した方法で適用されたことはないが）。

【0056】

以下のステップが実行されてもよい。

a) 未知のユーザ嗜好を有するユーザのDSLリンクから観測されたデータが、ベクトル x にフォーマットされる（例えば、ATMセルカウント、現在のデータレート、CV違反

、F E C訂正など）。

b) 最小距離基準に基づいて、ベクトル x は、いくつかのクラスタのうちの1つに分類される。

c) 選択されたクラスタに属する、既知のユーザ嗜好を有するユーザの、その他のD S Lリンクが、未知のユーザ嗜好を有するユーザのD S Lリンクについてのユーザ嗜好を推定するために調べられる（例えば、ユーザ嗜好は、トラフィック負荷、トラフィックタイプなどを示してもよい）。

【0057】

一部の実施形態では、クラスタリング方法は、トレーニングのための独立した方法と、上述の、分類のための独立した方法とを含んでもよい。クラスタリングに関連する一般的なトレーニング方法は、当業者によく知られている（本発明の実施形態によって対処されるタイプの状況に適用されたことはないが）。本発明による1つ以上の方法を説明する例を、以下に示す。 x を、D S Lリンクの、観測されるデータのベクトルであると仮定し、 y_i 、 $i = 1, \dots, C$ を、 C 個のクラスタに関連付けられたベクトルであると仮定し、ここで、各クラスタは、別個のユーザ嗜好に対応する。以下のステップが実行される。

i. ベクトル y_i 、 $i = 1, \dots, C$ を初期化する。

ii. 1回以上のイタレーションを実行して、トレーニングセットのデータに基づく新しいモデルベクトル y_i 、 $i = 1, \dots, C$ を取得する。

iii. トレーニングセットのデータについての、全ひずみを計算する。

iv. 全ひずみが、何らかのしきい値よりも小さい場合は、終了する。それ以外の場合は、ステップiiに進む。

【0058】

ステップiiおよびiiiについて、以下に、より詳細に説明する。

【0059】

ステップiiについては、

a) トレーニングセットに属する各ベクトル x について、 i 以外の任意の j について $d(x, y_i) \leq d(x, y_j)$ となる、クラスタ／モデル i を見つける。

b) 各クラスタについて、クラスタ／モデル i に同様に属するトレーニングセットのすべてのベクトル x の平均として、 y_i を再計算する。当業者によって理解されるように、「平均」は、ここでは、任意の適切な平均化操作であると定義される。

【0060】

ステップiiiについては、

a) 全ひずみを、 $D = \text{average} [d(x, y_i) \mid d(x, y_i) \leq d(x, y_j), j \neq i]$ として計算。言い換えると、これは、トレーニングセットのデータの各ベクトルの、最も近い y_i ベクトルからの平均距離である。

b) 上記の分類段階方法を使用することによって、観測されたデータのベクトル x は、 C 個のクラスタのうちの1つに分類されてもよく、ここで、各クラスタは、1つ以上の特定のループ特性（例えば、特定のHMM）に関連している。

【0061】

図4は、前の例を実施し、4クラスタの場合のクラスタを使用する、本発明の一実施形態を示す。それぞれの十字形411、412、413、414は、ベクトル y_i に対応する。D S L回線の、クラスタへの分類も示されており、ここで、同じクラスタに分類されたD S L回線は、線430によって境界を付けられた、正方形421、円形422、星形423、および三角形424として示されている。同じクラスタのD S L回線は、同じかまたは類似した嗜好を有するユーザに対応する。これらのタイプのシステム内で、別個のユーザ嗜好に対応するクラスタの組を決定する、D S Lシステムからのユーザ嗜好データが収集されてもよい。クラスタの組は、ユーザ嗜好を十分に分類するために必要なだけ多くのクラスタ（またはクラスタ点）を含んでもよい。D S Lシステムについての動作データが、次に、収集されてもよく、その後、所与のユーザは、収集された動作データに基づいて、特定のクラスタに割り当てられてもよい。ユーザ嗜好データは、その場合、割り当

10

20

30

40

50

てられたクラスタへのユーザの割り当てに基づいた、 i である。

【0062】

本発明の一部の実施形態では、嗜好データは、ユーザのコンピュータ、ネットワーク装置、DSLモデムなどの中に記憶されてもよいデータから取得されてもよい。そのようなデータは、ネットワーク統計情報（例えば、ATMセルカウント、パケットカウント、パケット遅延測定基準など）、アプリケーション情報（例えば、ビデオデコーダ、娯楽システム、VoIP電話など）、およびユーザ嗜好に関する情報を抽出するために使用されてもよいその他のデータを含んでもよい。

【0063】

回線および／またはシステムが、設定、維持、または変更されるべきかどうかの評価、ならびに／または、本発明の実施形態による動作データの任意のその他の評価は、動作状態に関する最新の利用可能な動作データに基づくことが要求されてもよく、または、現在データだけでなく履歴データにも基づいてもよい。例えば、過去にパフォーマンスの問題を引き起こしたノイズ源（例えば、機器またはその他の装置）が除去された（例えば、居住者によって捨てられた）場合、その源からのノイズに関する、HMMの構造および／または規則の実施への、以前の影響は、取り除かれるか、または少なくとも低減されるべきである。したがって、履歴データは、使用される場合、任意の適切な方法で重み付けされてもよい。例えば、現在および履歴データの重み付けが、データがどれだけ新しいかに応じて適用されてもよいように、データ重み付けベクトル（ W ）が、各回線および／または動作状態に与えられてもよい。例えば、重み付けベクトルが $W1 = [1\ 1\ 1]$ である場合、適合の評価において、最後の3つの更新期間（例えば、日）からのデータは、等しい重みを与えられる。重み付けベクトルが $W2 = [1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0.5]$ である場合、最後に報告された動作状態データからのデータは、重み付け1とともに使用され、7更新期間前（例えば、1週間前）からのデータは、重み付け0.5とともに使用される。その他の更新期間からのデータは無視される。最後の2か月のみからのデータを、等しい重み付けとともに使用することが所望される場合、重み付けベクトルは、1日の更新期間を使用し、サイズ60で、すべて1（すなわち、 $W3 = [1\ 1\ 1\ \dots\ 1\ 1\ 1]$ ）であってもよい。例えば、1回の読み取りが、任意の決定および／またはHMMへの変更のための基礎となるべきかどうか依存して、異なる動作状態について異なる重み付けベクトルが使用されてもよい。

【0064】

考慮される動作データの適時性に加えて、任意の決定が行われるべきかどうか、および／または処置が取られるべきかどうかの評価、ならびに／または、動作データのその他の任意の評価は、十分な量の利用可能な動作データに基づくことが要求されてもよい。例えば、場合によっては、データ収集システムが誤動作するか、または非活動状態になる可能性があり、これは、利用可能なデータが非常に少ないか、または、まったくない可能性があることを意味している。そのような場合、高信頼の評価の基となるデータが不十分にしかないならば、システムは、システムおよび／または回線動作への、または、それらに適用可能なあらゆる制限および／またはパラメータへの、いかなる変更も行うことを控えることが役立つ可能性がある。不適切な変更が実施されるのを防止するために、変更の実施は、最後の評価以来、または指定された期間内に、十分な追加データが収集された場合のみに限られてもよい。動作データは、カーディナリティ技術およびデータ確率分布を使用して調べられてもよい。最近収集されたデータに有利なように、遠い過去の値の影響を低減するための、高度な分布推定が使用されてもよく、これは当業者によってよく理解されている。データの十分性または適時性規則が満足されない場合、そのような規則が満たされることを可能にする新しいデータが収集されるまで、動作は行われなくてもよい。

【0065】

いくつかの実施例は、同様に、本発明の実施形態を説明する。

【0066】

（実施例1）

10

20

30

40

50

この実施例では、ユーザは、同じバイнда内の他のユーザが、対象のユーザの独自の使用パターンを補完する使用パターンを有し、したがって、使用される帯域幅の再割り当てが望ましい可能性があるということを、場合によりリモート位置コントローラ／サーバの援助によって、識別してもよい。ローカルコントローラは、次に、対象のユーザの回線がすべてのユーザの中で最大の使用を有するように、他のユーザと時刻同期して、データレートを低下させるか、または増加させてもよい。そのようなローカル制御は、ローカルコントローラ間でピアツーピア方式で行われてもよく、または、場合により、調整コントローラまたはセンタの援助によって（および加入の目的のための有効化とともに）行われてもよい。さらに、ユーザのモデムは、ユーザの嗜好の評価および／または実施を補助するために、アップストリームエンド装置および／またはコントローラからの情報、データ、および／または制御の取得において、ユーザのローカルコントローラおよび／またはリモートコントローラを支援してもよい。そのような例示的实施では、ユーザにより制御されるシステムは、嗜好の変更の実施において、オペレータにより制御されるシステムに比較してはるかに高速な可能性がある。例えば、オペレータにより制御されるシステムは、嗜好の変更を実施するために、少なくとも数時間を要する場合がある。

【0067】

（実施例2）

ユーザ嗜好は、既知のトラフィックタイプによって特徴付けられる特定のアプリケーションとともにDSLサービスを使用することに向けての嗜好を含んでもよい。ユーザ嗜好の知識は、したがって、TCP、UDP、RTPなどのネットワークプロトコルの設定可能パラメータをチューニングするために利用されてもよい。そのようなチューニングは、ユーザと最もしばしば関連付けられるトラフィックタイプについての、転送を向上することを目指す。レイテンシ設定およびインパルスノイズ保護などの、DSL物理層パラメータを設定するために、パケット損失、スループット、バッファサイズなどのネットワークプロトコル統計情報も、ユーザ嗜好の知識と組み合わせられてもよい。

【0068】

図5に示す、本発明の一実施形態によれば、嗜好ベース制御ユニット400は、システムの1つ以上のユーザを支援しているコントローラ410（例えば、上記のように、ユーザのローカル装置またはリモート位置コントローラ内で機能している装置）などの、DSLまたはその他の通信システムに結合された独立したエンティティの一部であってもよい。CO、telcoなどに位置していない、リモートコントローラも、動的スペクトルマネージャ、動的スペクトル管理センタ、嗜好実施センタ（Preference Implementation Center）、ユーザ支援センタ（User Assistance Center）、DSMセンタ、スペクトルメンテナンスセンタ、SMC、またはその他の任意の類似した名前と呼ばれてもよく、加入によって、または、コントローラのサービスに準拠する装置の購入を介して、ユーザに提供される、サービスの組の一部であってもよい。一部の実施形態では、コントローラ410は、完全に独立したエンティティであってもよい。他の実施形態では、コントローラ410は、図5に示すように、ユーザの装置の部分であってもよい。図5の破線446からわかるように、コントローラ410は、モデムなどの中に收容されてもよい。さらに、コントローラ410は、複数のユーザのDSLおよび／またはその他の通信回線に、結合されてもよく、かつ／または、それらを制御してもよい。

【0069】

嗜好ベース制御ユニット400は、収集手段として識別されるデータ収集ユニット420と、解析手段として識別される解析ユニット440とを含む。図5に示すように、収集手段420（一般的に知られているタイプの、コンピュータ、プロセッサ、IC、コンピュータモジュールなどであってもよい）は、NT 120におけるME 124に、NTモデム122に、またはより一般的に、NT 120に結合されてもよく、それらのいずれかまたはすべては、例えば、DSLシステムの部分であってもよい。コントローラ410がユーザの位置において実施される場合、コントローラ410は、通信を制御および支

援するソフトウェアまたはその他のコンピュータプログラムプロダクトを実行する、ホームPCなどのコンピュータであってもよい。そのような場合、収集手段420は、ホームネットワーク112に結合されてもよい。データは、さらに、ブロードバンドネットワーク170を介して（例えば、所与のDSLシステム内の通常の内部データ通信の外側で、TCP/IPプロトコルまたはその他のプロトコルまたは手段を経由して）収集されてもよい。

【0070】

これらの接続のうちの1つ以上は、嗜好ベース制御ユニット400が、動作データをユーザの回線から、および、適切な場合は、他の場所（場合により、より広いシステム）から、収集することを可能にする。データは、一度に、または、ある期間にわたって収集されてもよい。場合によっては、収集手段420は、周期的に収集を行うが、さらに、要求に応じて、またはその他の任意の非周期的なやり方で（例えば、DSLAMまたはその他の構成要素が嗜好ベース制御ユニットにデータを送信した場合に）データを収集してもよく、それにより、嗜好ベース制御ユニット400は、必要な場合に、その情報、動作などを更新することが可能になる。手段420によって収集されたデータは、通信システム内の、1つ以上のパフォーマンス測定基準、ユーザ嗜好の推定において使用される1つ以上のHMMの構築および／または修正、ユーザ嗜好のパフォーマンス測定基準の実施を可能な程度まで許可する動作パラメータの定義などに関する、ユーザ嗜好についての解析および任意の決定のために、解析手段440（同様に、一般的に知られているタイプの、コンピュータ、プロセッサ、IC、コンピュータモジュールなどであってもよい）に提供される。

【0071】

図5の例示的システムにおいて、解析手段440は、コントローラ410内の信号生成手段450に結合される。この信号発生器450（コンピュータ、プロセッサ、IC、コンピュータモジュールなどであってもよい）は、ユーザのモデム、および／または、通信システムへのユーザのリンクのその他の構成要素への指示信号を、生成および送信するように構成される。これらの指示は、データレート、転送電力レベル、コーディングおよびレイテンシ要件、再トレーニングのスケジューリングおよび実施、システム設定指示、ユーザ嗜好データおよび／またはその他のデータの要求などに関する指示を含んでもよい。指示は、コントローラ410に結合されたユーザの回線セット上で、1つ以上のユーザ嗜好が実施されてもよいかどうかを、コントローラ410が判定した後で生成されてもよい。一部の実施形態では、リンクが、オペレータの影響の完全に外部で実施される情報および制御を渡してもよい。これは、使用されている装置内で本質的に利用可能な機能の結果であってもよく、または、ユーザが取得してもよいそのようなサービスへの加入によるものであってもよい。

【0072】

本発明の実施形態は、収集されたデータ（ユーザ嗜好データおよびその他のタイプのデータを含む）、以前に構築されたHMM，その他に関する、データベース、ライブラリ、またはその他のデータの集合を利用してもよい。この参照データの集合は、例えば、図5のコントローラ410内のライブラリ448として記憶されてもよく、そして、解析手段440および／または収集手段420によって使用されてもよい。

【0073】

本発明の一部の実施形態では、嗜好ベース制御ユニット400は、PC、ワークステーションなどの1つ以上のコンピュータ内で、および／または、1つ以上のコンピュータプログラムプロダクト内で、実施されてもよい。収集手段420および解析手段440は、当業者によって理解されるように、ソフトウェアモジュール、ハードウェアモジュール、または両方の組み合わせであってもよい。多数のモデム、回線、ユーザなどを処理する場合は、収集される大量のデータを管理するために、データベースが導入されて使用されてもよい。

【0074】

一般に、本発明の実施形態は、1つのコンピュータ、複数のコンピュータ、および／または、コンピュータの組み合わせ（これらのすべては、本明細書では、「コンピュータ」および／または「コンピュータシステム」と、区別せずに呼ばれてもよい）であってもよい、1つ以上のコンピュータシステム内に記憶された、またはそれらのコンピュータシステムを通して転送される、データが関与する、さまざまなプロセスを用いる。本発明の実施形態は、さらに、これらの動作を実行するためのハードウェア装置またはその他の装置に関する。この装置は、必要な目的のために特別に構築されてもよく、または、コンピュータ内に記憶されたコンピュータプログラムおよび／またはデータ構造によって選択的にアクティブにされる、または再設定される、汎用のコンピュータおよび／またはコンピュータシステムであってもよい。本明細書に記載したプロセスは、いかなる特定のコンピュータまたはその他の装置にも、本質的には関連しない。特に、さまざまな汎用のマシンが、本明細書に記載した教示に従って書かれたプログラムとともに使用されてもよく、または、必要な方法ステップを実行するためのより特殊化された装置を構築することが、より好都合な場合がある。さまざまなこれらのマシンのための、特定の構造は、以下に示す説明に基づくことにより、当業者にとって明らかになるであろう。

10

【0075】

上記のような、本発明の実施形態は、コンピュータシステム内に記憶されたデータが関与する、さまざまなプロセスステップを用いる。これらのステップは、物理量の物理的操作を必要とするものである。必ずしもではないが、通常、これらの量は、記憶、転送、組み合わせ、比較、およびその他の操作をされることが可能な、電氣的または磁氣的信号の形態を取る。主に一般的使用の理由で、これらの信号を、ビット、ビットストリーム、データ信号、制御信号、値、要素、変数、文字、データ構造などと呼ぶことが、場合によっては好都合である。ただし、これらおよび類似した用語のすべては、適切な物理量に関連付けられるものであり、これらの量に適用される単なる好都合なラベルにすぎないということに留意すべきである。

20

【0076】

さらに、実行される操作は、しばしば、識別する（*identifying*）、適合させる（*fitting*）、または比較する（*comparing*）などの用語で呼ばれる。本発明の部分形成する、本明細書に記載するいかなる動作においても、それらの動作はマシン動作である。本発明の実施形態の動作を実行するための有用なマシンは、汎用デジタルコンピュータ、またはその他の類似した装置を含む。すべての場合に、コンピュータを動作させることにおける動作の方法と、計算自体の方法との間の区別に留意すべきである。本発明の実施形態は、電氣的またはその他の物理的信号を、その他の望ましい物理的信号を生成するために処理することにおいて、コンピュータを動作させるための、方法ステップに関する。

30

【0077】

本発明の実施形態は、さらに、これらの動作を実行するための装置に関する。この装置は、必要な目的のために特別に構築されてもよく、または、コンピュータ内に記憶されたコンピュータプログラムによって選択的にアクティブにされる、または再設定される、汎用コンピュータであってもよい。本明細書に記載したプロセスは、いかなる特定のコンピュータまたはその他の装置にも、本質的には関連しない。特に、さまざまな汎用のマシンが、本明細書に記載した教示に従って書かれたプログラムとともに使用されてもよく、または、必要な方法ステップを実行するためのより特殊化された装置を構築することが、より好都合な場合がある。さまざまなこれらのマシンのために必要とされる構造は、上に示した説明から明らかになるであろう。

40

【0078】

その上、本発明の実施形態は、コンピュータによって実施されるさまざまな動作を実行するためのプログラム命令を含む、コンピュータ読み取り可能な媒体に、さらに関する。媒体およびプログラム命令は、本発明の目的のために特別に設計および構築されたものであってもよく、または、それらは、コンピュータソフトウェア技術における当業者によく

50

知られた、そのような当業者が入手可能な種類のものであってもよい。コンピュータ読み取り可能な媒体の例としては、以下に限定されるものではないが、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、および磁気テープなどの磁気媒体、CD-ROMディスクなどの光媒体、フロップティカルディスクなどの光磁気媒体、ならびに、読み出し専用メモリ装置（ROM）およびランダムアクセスメモリ（RAM）などの、プログラム命令を記憶および実行するために特別に構成されたハードウェア装置などがある。プログラム命令の例には、コンパイラによって生成されるような、マシンコードと、インタープリタを使用してコンピュータによって実行されてもよい、より高水準なコードを含むファイルとの、両方が含まれる。

【0079】

図5は、本発明の1つ以上の実施形態に従って、ユーザおよび／またはコントローラによって使用されてもよい、一般的なコンピュータシステムを示す。コンピュータシステム500は、一次記憶装置506（一般に、ランダムアクセスメモリ、またはRAM）、一次記憶装置504（一般に、読み出し専用メモリ、またはROM）を含む、記憶装置に結合された、任意の数のプロセッサ502（中央処理ユニット、またはCPUとも呼ばれる）を含む。当技術分野でよく知られているように、一次記憶装置504は、データおよび命令を、CPUへの一方向で転送するように働き、一次記憶装置506は、一般に、双方向の方法でデータおよび命令を転送するために使用される。これらの一次記憶装置の両方は、上記のコンピュータ読み取り可能な媒体のうちの、任意の適切なものを含んでもよい。大容量記憶装置508は、CPU 502に双方向でさらに結合されて、追加のデータ記憶容量を提供するもので、上記のコンピュータ読み取り可能な媒体のうちのいずれを含んでもよい。大容量記憶装置508は、プログラム、データなどを記憶するために使用されてもよく、一般に、一次記憶装置よりも低速な、ハードディスクなどの二次記憶媒体である。大容量記憶装置508内に保持される情報は、適切な場合には、仮想メモリとして、一次記憶装置506の一部として標準的な方法で組み込まれてもよいということが理解されるであろう。CD-ROM 514などの特定の大容量記憶装置も、CPUに一方向でデータを渡してもよい。

【0080】

CPU 502は、さらに、ビデオモニタ、トラックボール、マウス、キーボード、マイクロフォン、タッチセンシティブディスプレイ、トランスデューサカードリーダー、磁気または紙テープリーダー、タブレット、スタイラス、音声または手書き文字認識装置、または、当然ながら、他のコンピュータなどの、その他のよく知られた入力装置といった、1つ以上の入出力装置を含む、インタフェース510に結合される。最後に、CPU 502は、任意選択で、512において一般的に示されているようなネットワーク接続を使用して、コンピュータまたは電気通信ネットワークに結合されてもよい。そのようなネットワーク接続を用いて、CPUは、上記の方法ステップの実行中に、ネットワークから情報を受信してもよく、または、ネットワークに情報を出力してもよいということが考えられる。上記の装置および事項は、コンピュータハードウェアおよびソフトウェア技術における当業者によく知られている。上記のハードウェア要素は、本発明の動作を実行するための複数のソフトウェアモジュールを規定してもよい。例えば、コードワード合成コントローラ（codeword composition controller）を実行するための命令は、大容量記憶装置508または514上に記憶され、一次メモリ506と連携してCPU 502上で実行されてもよい。好ましい実施形態では、コントローラは、ソフトウェアサブモジュールに分割される。

【0081】

本発明の多くの特徴および利点は、記載した説明から明らかであり、したがって、添付の特許請求の範囲は、本発明のそのような特徴および利点をすべて包含することを意図したものである。さらに、多くの変形および変更を、当業者は容易に想到するため、本発明は、説明および記載されたとおりの構成および動作には限定されない。したがって、記載された実施形態は、限定的ではなく例示的なものと解釈されるべきであり、また、本発明

10

20

30

40

50

は、本明細書に記載された詳細に限定されるべきではなく、特許請求の範囲と、現在または将来において予測できる、または予測できない、それらの全範囲の均等物とによって規定されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明の実施形態が使用されてもよい、さまざまなDSLおよびその他の通信システムに適用可能な、G. 997. 1 標準による参照モデルシステムの概略ブロック図である。

【図2】本発明の1つ以上の実施形態を示す、一般的な、例示的DSL配備を示す概略図である。

【図3】本発明の一実施形態による方法の流れ図である。

【図4】本発明の一実施形態に従ってクラスタリングを使用する方法を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態による、非オペレータのユーザー嗜好ベース制御ユニットを含むコントローラである。

【図6】本発明の実施形態の実施に適した、一般的なコンピュータシステムまたは集積回路システムのブロック図である。

10

【図1】

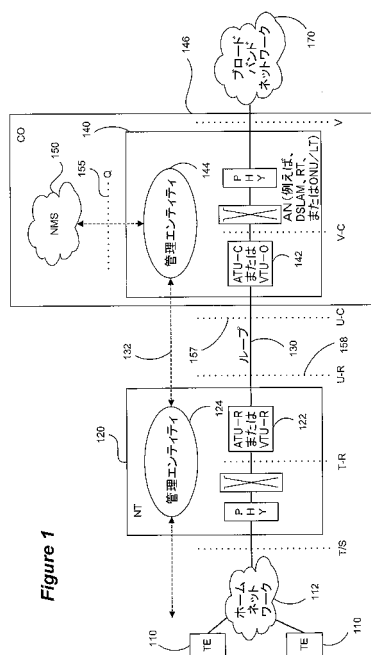


Figure 1

【図2】

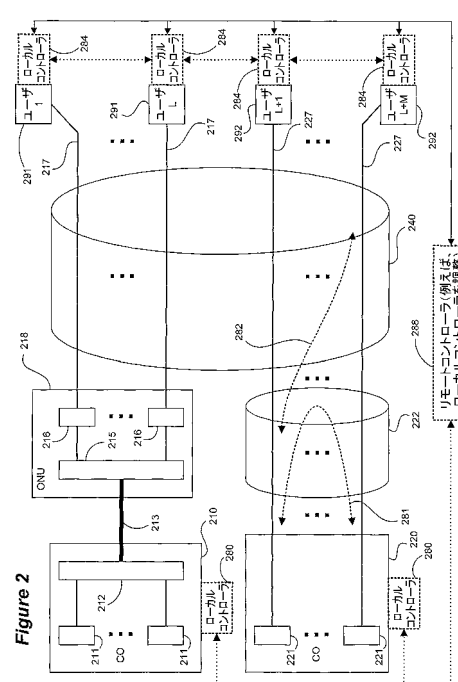
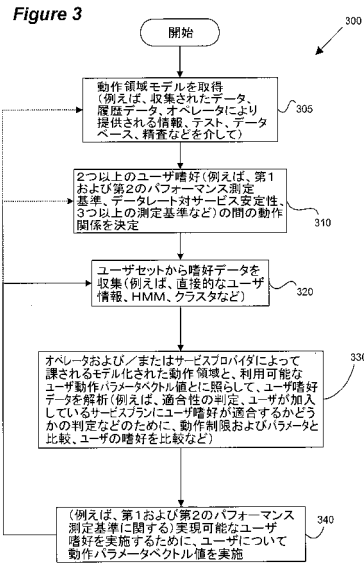
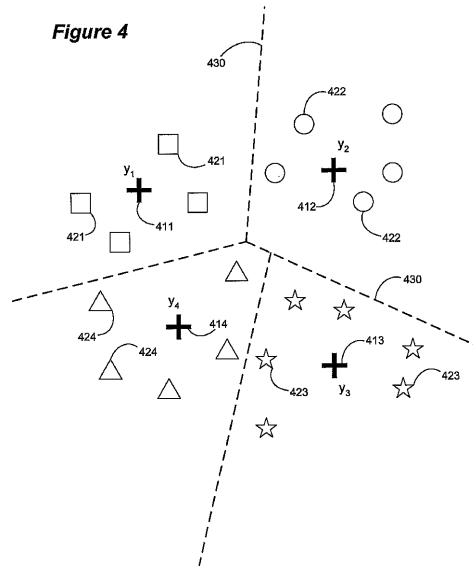


Figure 2

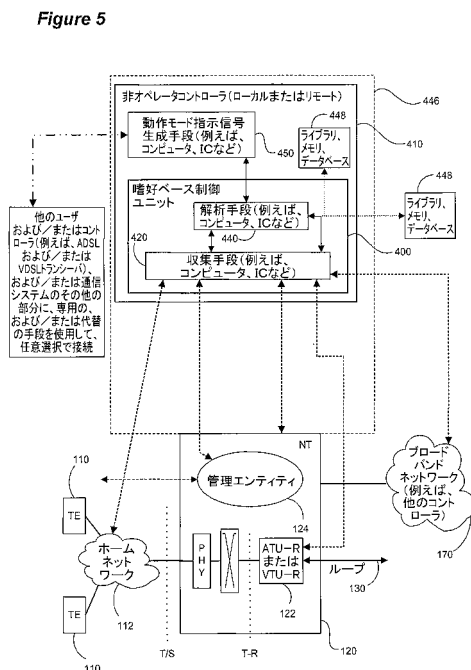
【図 3】



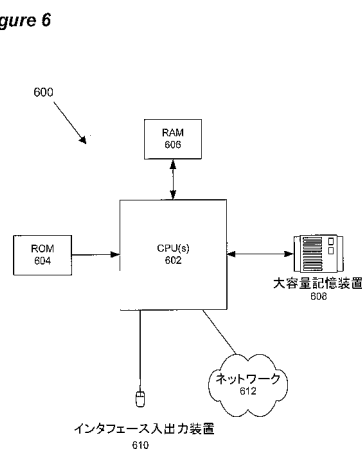
【図 4】



【図 5】



【图 6】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 11/342,003

(32)優先日 平成18年1月28日(2006.1.28)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 チオッフィ、 ジョン エム.

アメリカ合衆国 94027 カリフォルニア州 アサートン ストックブリッジ アベニュー
323

(72)発明者 リー、 ウォンジョン

アメリカ合衆国 94303 カリフォルニア州 パロ アルト イー. チャールストン ロー
ド 800 ナンバー19

(72)発明者 シルヴァーマン、 ピーター ジェイ.

アメリカ合衆国 60202 イリノイ州 エバンストン カーク ストリート 1621

(72)発明者 ジニス、 ジョージオス

アメリカ合衆国 94107 カリフォルニア州 サン フランシスコ エイティーンズ ストリ
ート 1915

審査官 森谷 哲朗

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0123027 (US, A1)

特開2005-099018 (JP, A)

特開2000-295285 (JP, A)

特開2005-151371 (JP, A)

特開2005-136860 (JP, A)

特開2005-024540 (JP, A)

特開2003-274053 (JP, A)

国際公開第2004/071044 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 29/10

H04M 3/00