

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4913149号
(P4913149)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4L 29/06	(2006.01)	HO4L 13/00	305C
HO4W 88/02	(2009.01)	HO4Q 7/00	650
HO4W 88/06	(2009.01)	HO4Q 7/00	653
HO4W 84/10	(2009.01)	HO4Q 7/00	629
HO4W 88/10	(2009.01)	HO4Q 7/00	661

請求項の数 20 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-540166 (P2008-540166)
(86) (22) 出願日	平成18年11月8日 (2006.11.8)
(65) 公表番号	特表2009-515487 (P2009-515487A)
(43) 公表日	平成21年4月9日 (2009.4.9)
(86) 國際出願番号	PCT/US2006/043511
(87) 國際公開番号	WO2007/056467
(87) 國際公開日	平成19年5月18日 (2007.5.18)
審査請求日	平成21年10月1日 (2009.10.1)
(31) 優先権主張番号	11/268,800
(32) 優先日	平成17年11月8日 (2005.11.8)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	500046438
	マイクロソフト コーポレーション
	アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
	2-6399 レッドmond ワン マイ
	クロソフト ウェイ
(74) 代理人	100140109
	弁理士 小野 新次郎
(74) 代理人	100089705
	弁理士 社本 一夫
(74) 代理人	100075270
	弁理士 小林 泰
(74) 代理人	100080137
	弁理士 千葉 昭男
(74) 代理人	100096013
	弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変化する条件への通信ネットワークの適応

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信ネットワークを変化する動作条件に適応させる方法であつて、

(A) 第1の通信機が、前記第1の通信機と第2の通信機との間に確立された通信チャネルの特性を測定するステップと、

(B) 前記第1の通信機が、前記通信チャネルの測定された特性に少なくとも部分的に基づいて現在の構成がもはや使用されるべきではないと決定するステップと、

(C) 前記第1の通信機が、ブルートゥース、無線イーサネット、および汎用パケット無線システム(GPRS)からなる通信規格のうちから選択され、第1の範囲のパラメータをサポートする新しい通信規格を選択するステップと、(D) 前記第1の通信機が、前記新しい通信規格を、前記新しい通信規格によってサポートされていない動作モードに従った規格外の方法に変更する、前記第1の範囲外の値を有するパラメータ値を選択するステップと、

(E) 前記第1の通信機が、前記新しい通信規格と前記新しい通信規格を規格外の方法に変更するパラメータ値とを含む、使用されるべき新しい構成を、前記第2の通信機に指示するステップと、

(F) 前記第1の通信機が、前記新しい構成に従って、前記第2の通信機とデータを送受信するステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

10

20

(G) 前記第1の通信機が、前記第2の通信機の存在を自動検出するステップを、さらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項3】

ステップ(C)がさらに、前記新しい通信規格を選択する前に、前記第1の通信機が、各々前記第2の通信機によってサポートされる通信規格のセットを自動検出するステップ、を含む請求項1に記載の方法。

【請求項4】

ステップ(D)がさらに、前記パラメータ値を選択する前に、前記第1の通信機が、各々前記第2の通信機によってサポートされる通信規格の動作を変更するために使用可能なパラメータのセットを自動検出するステップ、を含む請求項3に記載の方法。 10

【請求項5】

ステップ(C)がさらに、前記新しい通信規格を選択する前に、前記第1の通信機が、前記第1の通信機および前記第2の通信機によってサポートされる通信規格のセットを生成するステップ、を含み、かつ、

ステップ(D)がさらに、前記パラメータ値を選択する前に、前記第1の通信機が、各々前記自動検出されたパラメータのうちの1つに対応し、前記第1の通信機および前記第2の通信機によってサポートされるパラメータ値のセットを生成するステップ、をさらに含む請求項4に記載の方法。

【請求項6】

ステップ(F)に応答して、前記第2の通信機が、前記第1の通信機に肯定応答を送信する請求項1に記載の方法。 20

【請求項7】

前記測定された特性は受信された信号の強度および再送要求の数を含む請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記第2の通信機は複数規格対応アクセスポイントである請求項1に記載の方法。

【請求項9】

ステップ(C)が、複数の通信規格を選択するステップを含み、かつ、

ステップ(F)が、前記複数の通信規格に従って、同時にデータを送受信するステップ、を含む請求項1に記載の方法。 30

【請求項10】

前記新しい通信規格が、変調方式の第1のシンボル数を使用することを定義されており、かつ、

前記パラメータ値の少なくともひとつが、前記新しい通信規格のための前記変調方式の第2のシンボル数を示し、前記新しい通信規格は前記第2のシンボル数を使用することを定義されておらず、前記第2のシンボル数が前記新しい通信規格でサポートされていない、

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項11】

コンピュータ上で実行された結果、通信ネットワークを変化する動作条件に適応させる方法を実行するよう前記コンピュータに指示するコンピュータ可読命令を格納するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記方法は、 40

(A) 第1の通信機が、前記第1の通信機と第2の通信機との間に確立された通信チャネルの特性を測定するステップと、

(B) 前記第1の通信機が、前記通信チャネルの測定された特性の少なくとも部分的に基づいて、現在の構成がもはや使用されるべきではないと決定するステップと、

(C) 前記第1の通信機が、複数の通信規格に基づいて、前記第1の通信機から前記第2の通信機へ送信されたデータのパフォーマンス測定を収集するステップと、

(D) 前記パフォーマンス測定に基づいて、前記第1の通信機が、前記複数の通信規格のなかから新しい通信規格を選択するステップであって、選択された前記新しい通信規 50

格が無線イーサネット通信規格であり、かつ、前記新しい通信規格が第1の範囲のパラメータをサポートする、ステップと、

(E) 前記第1の通信機が、前記新しい通信規格を、前記新しい通信規格によってサポートされていない動作モードに従った規格外の方法に変更する、前記第1の範囲外の値を有するパラメータ値を選択するステップと、

(F) 前記第1の通信機が、前記新しい通信規格と前記新しい通信規格を規格外の方法に変更するパラメータ値とを含む、使用されるべき新しい構成を、前記第2の通信機に指示するステップと、

(G) 前記第1の通信機が、前記新しい構成に従って、前記第2の通信機とデータを送受信するステップと、

を含む、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項12】

(H) 前記第1の通信機が前記第2の通信機の存在を自動検出するステップを実行するための命令をさらに含む請求項11に記載の方法のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項13】

ステップ(D)において、前記新しい通信規格を選択する前に、前記第1の通信機が、各々前記第2の通信機によってサポートされる通信規格のセットを自動検出するステップを実行するための命令をさらに含む請求項11に記載の方法のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項14】

ステップ(E)において、前記パラメータ値を選択する前に、前記第1の通信機が、各々前記第2の通信機によってサポートされる通信規格の動作を変更するために使用可能なパラメータのセットを自動検出するステップを実行するための命令をさらに含む請求項13に記載の方法のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項15】

ステップ(D)においてさらに、前記新しい通信規格を選択する前に、前記第1の通信機が、前記第1の通信機および前記第2の通信機によってサポートされる通信規格のセットを生成するステップを実行し、かつ、

ステップ(E)においてさらに、前記パラメータ値を選択する前に、前記第1の通信機が、各々前記自動検出されたパラメータのうちの1つに対応し、前記第1の通信機および前記第2の通信機によってサポートされるパラメータ値のセットを生成するステップを実行するための命令を含む請求項14に記載の方法のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項16】

前記第1の通信機によってホスティングされるアプリケーションの帯域幅要件に基づいて、前記現在の構成がもはや使用されるべきではないと決定される請求項11に記載の方法のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項17】

ステップ(G)に応答して、前記第2の通信機が前記第1の通信機に肯定応答を送信する請求項11に記載の方法のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項18】

前記測定された特性は、受信された信号の強度および再送要求の数を含む請求項11に記載の方法のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項19】

前記第2の通信機は、複数規格対応アクセスポイントである請求項11に記載の方法のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項20】

コンピュータ上で実行された結果、第1の通信機が第2の通信機と通信チャネルを介して通信するように動作し、さまざまなパラメータ化された通信機規格をサポートするように再構成されることを可能にするソフトウェア定義の無線を実装させるように前記コンピュータに指示し、通信ネットワークを変化する動作条件に適応させる方法を実行するよう

10

20

30

40

50

に前記コンピュータに指示する、コンピュータ可読命令を格納するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記方法が、

前記通信チャネルの特性を測定するステップと、

前記通信チャネルの測定された特性の少なくとも部分的に基づいて、現在の構成がもはや使用されるべきではないと決定するステップと、

前記第1の通信機および前記第2の通信機によってサポートされる通信規格のセットを自動検出するステップと、

自動検出された前記通信規格のセットのなかから、新しい通信規格を選択するステップであって、選択された前記新しい通信規格が、ブルートゥース、無線イーサネット、および汎用パケット無線システム（GPRS）からなる通信規格のうちから選択され、第1の範囲のパラメータをサポートする通信規格である、ステップと、10

前記第1の通信機および前記第2の通信機によってサポートされ、前記新しい通信規格を、前記新しい通信規格によってサポートされていない動作モードに従った規格外の方法に変更する、前記第1の範囲外の値を有するパラメータ値のセットを自動検出するステップと、

自動検出された前記パラメータ値のセットのなかから、パラメータを選択するステップと、

選択された通信規格と選択されたパラメータ値とを含む、前記通信チャネルを介してデータを送受信するために使用される、新しい構成を、前記第2の通信機に指示するステップと、20

を含む、コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

通信ネットワークの領域においては、多大なリソースが通信規格（つまり、通信チャネルを介して情報を送信するために必要な、データの表現、信号方式、認証、およびエラー検出などの動作を行うためのプロトコルのセット）の設計に振り分けられている。これらの規格は一般に、新たに登場したアプリケーションの特定のセットを考慮して設計され、比較的狭い範囲の条件（たとえば、距離、干渉など）のもとで良好に実行するように最適化される。多くの場合、商品ハードウェア装置内で規格を実装するコストを最小に抑えるため、そして装置の互換性を確保できるよう規格の変種の数を最小限にするため、規格の設計にはトレードオフが行われる。そのようなトレードオフは通常、所定の規格が適用可能な条件の範囲をさらに限定するという影響を及ぼす。30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0002】

前述のような問題は、有用な通信規格を設計しようと努める製造業者の事業体やその他の組織が一般的に直面するものである。その結果、多くの規格があふれるという状況がもたらされ、しかもそれぞれの規格は通常、アプリケーションの特定のセットに必要とされる比較的狭い条件でしか適用可能ではない。膨大数の規格が開発されてきたにもかかわらず、新たな規格が常に導入されている。ハードウェアコストの急激な減少によって正当化される旧バージョンの改良である規格もあれば、まったく新しく登場したアプリケーションをサポートするために開発される規格もある。40

【0003】

さらに大量の特化された、狭義に適用可能な通信規格の開発をめざす傾向が、引き続き主流となる可能性が高い。そのような傾向は、通信装置の開発を検討する製造業者が選択するであろう既成の規格を多数生み出すことは確かであるが、これはまた、インフラストラクチャ装置（たとえば、通信サーバ、無線アクセスポイントなど）が、装置の動作範囲および変化する条件への適応機能を増強するために手を加える必要なく同時にサポートしなければならない規格の数を増やすことにもなる。50

【課題を解決するための手段】**【0004】**

通信ネットワークを変化する条件に適応させる方法が開示される。通信機が、共に1つ、または特に複数の通信規格の実装を共有する場合、各々の通信機の接続セレクタコンポーネントは、通信機間で確立された1つまたは複数の通信チャネルの品質を監視するために使用される。コンポーネントが、通信機の通信要件を満たす使用可能な通信規格をさらに効率的に使用することを決定する場合、更新が他の通信機に送信されて、新しい通信規格のセットが使用される。

【0005】

加えて、(おそらくは規格外の)パラメータ化された通信規格の実装が各通信機によってサポートされる場合、接続セレクタコンポーネントはまた、通信機によって使用されるべき新しいパラメータのセットを指定して、他の通信機にブロードキャストし、そのようなパラメータ化が行われない場合に比べて、変化する条件に対してさらに広範な動特性を実現させることができる。10

【0006】

本発明のその他の利点、新規な特性、および目的と、その態様および実施形態は、概略的であって縮尺により描くことを意図されていない添付の図面と併せて検討すれば、本発明の態様および実施形態を含む本発明の以下の詳細な説明から明らかとなろう。図においては、さまざまな図で説明される同一またはほぼ同一のコンポーネントはそれぞれ単一の番号で表される。明確にするため、当業者が本発明を理解できるようにするために必ずしも説明が必要ではない場合には、すべてのコンポーネントがすべての図においてラベル付けされているわけではなく、また本発明の各々の実施形態または態様のすべてのコンポーネントが示されるわけではない。20

【0007】

変化する条件に通信ネットワークを適応させるシステムおよび方法に対する必要性が認識してきた。通信規格は通常、狭い条件の範囲内で効率的に動作するように設計される。半導体のコストおよびサイズの縮小は、その計算能力の大幅な増大と共に、強力でポートアブルなコンピューティング装置の新世代を導いてきた。インターネットおよびワールドワイドウェブの成功により実現された、分散型のネットワークアプリケーションに向かう力強い潮流に促進され、これらのポータブルコンピューティング装置は、通信ネットワークへのアクセスに依存してホスティングするアプリケーションのサポートをめざす。たとえば、無線通信規格を使用して通信ネットワークへの接続を確立する無線ポータブルコンピューティング装置の場合、変化する条件に適応することの必要性は特に大きいといえる。本開示の実施例は無線ポータブル装置を対象としているが、変化する条件に通信ネットワークを適応させる必要性は、限定はしないが、パーソナルコンピュータ(たとえば、デスクトップおよびラップトップ)、スーパーコンピュータ、ネットワーク化ストレージデバイス、ネットワークハードウェア(たとえば、スイッチおよびルータ)を含むさまざまな装置のいずれかによって使用される非ポータブルの無線装置および有線通信ネットワークにも、等しく十分にあてはまることが認識される。30

【0008】

無線ポータブル装置の場合、大きく異なる可能性のある1つの条件は、無線接続を確立した装置からの無線装置の距離である。無線装置が相互に比較的短い距離の範囲内にある場合、信号の強度は通常非常に強く、他の無線周波数(「RF」)源からの干渉を消すことができることが多い。無線装置間の距離が増大するにつれ、信号の強度は、通信規格が機能できなくなる距離に到達するまで、大幅に低下する。

【0009】

多くの場合予測不能な干渉源の発生は、大幅に変化することのあるもう1つの条件であり、さらにこれは所定の環境における通信規格の有用性に強い影響を及ぼす。いかなる規格も干渉の影響を完全に受けずにすむということはありえないが、所定の環境において他の規格よりも良好に機能する規格もある。

50

20

30

40

50

【0010】

あらゆる条件において所定の規格に従うという慣行は、本質的に非効率的である。この非効率の規模は、さまざまな要因によって異なるが、それはすべて、無線装置が動作している実際の条件が、通信規格の意図された期待条件からどの程度逸脱しているかに基づいている。そのような非効率は、必要以上の多大な消費電力、要求を下回るスループット、またはシステムの完全な動作不能など、さまざまな望ましくない影響をもたらすことがある。本発明の第1の態様において、これらの望ましくない振る舞いは、通信機が共有するさまざまな使用可能な通信規格を利用することにより、少なくとも部分的には克服される。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0011】

図1は、本発明の一部の態様による相互に直接通信する2つの通信機を有するシステムの実施例を示す。2つの通信機101および112は、特定の通信規格を実装する通信規格コンポーネント104、105、106、113、114、および115を有する。この説明のために、1つの通信機101は「クライアント」通信機とラベル付けされており、もう1つの通信機112は「サーバ」とラベル付けされている。これらのラベルは、厳密に表記上のものであることを意図されており、付加的に黙示的な限定を伴うことは意図されていない。同様の特記事項は「クライアント」アプリケーション102および「サーバ」アプリケーション117に適用される。

【0012】

20

明確にするために別個のコンポーネントとして示されるが、所定の通信機（たとえば101）の通信規格コンポーネント（たとえば、104、105、および106）は、共通のリソース（たとえば、ハードウェアまたはソフトウェア）を共有することができる。たとえば、さまざまなコンポーネントは、さまざまな通信機規格をサポートするように再構成することができるが、データの送受信に单一のRFフロントエンドしか備えていない、単一のソフトウェア定義の無線（「SDR」）によって実装されうる。したがって、共通のコンポーネントを使用してさまざまな通信規格が実装される場合、それらの同時使用は実際的でないか、または不可能となりうる。しかし、共通リソースを共用せずに実装される場合、所定の通信機のさまざまな通信規格コンポーネントは、相互の動作に干渉しないという前提で、同時に使用されうる。各通信規格コンポーネントが別個の通信規格を実装しているように示されるが、これは本発明の本態様の要件ではないことに留意することも重要である。たとえば、2つ以上の通信規格コンポーネントが同じ通信規格を実装し、共通リソースを共用せず、しかも相互に大きくは干渉しない場合、これらはデータを送信するために同時に使用されうる。

30

【0013】

この例において、各通信機は、ブルートゥース（登録商標）、無線イーサネット（登録商標）（たとえば、802.11b）、および汎用パケット無線システム（「GPRS」；General Packet Radio Service）をサポートする。これらの通信規格は、そのようなシステムがサポートすることができる規格の例としての役割を果たすことのみを意図されており、本発明の範囲をこれらの示されている通信規格のみに限定するものと見なされることは意図されていない。さらに、両方の通信機が全く同一の通信規格のセットをサポートすることが示されるが、これは必須ではない。本発明の本態様は、通信機が、少なくとも1つの互換性のある共通の通信規格の実装を共有することを要求するのみであり、各通信機は、もう一方の通信機がサポートしない追加の規格をサポートすることができる。最後に、実施例の各通信規格は無線通信規格であるが、本発明の範囲は、この場合も同様に、無線通信規格のみ、またはデータ送信への無線媒体の使用のみに限定されるべきではないことに留意されたい。グラスファイバおよび銅線のような導電体を含む、クライアント通信機とサーバ通信機との間の接続を確立するその他の媒体も、同様にあてはまる。

40

【0014】

50

規格を実装するコンポーネントが適切に構成されている場合、通信機間で共通に共用される各通信規格は、各通信機 101 と 102 との間の通信チャネル 108、109、または 110 を確立するために使用されうる。前述のように、これらの通信チャネルは、システムの的確な物理的実装に応じて、並行して使用可能であっても、並行して使用可能でなくともよい。クライアント通信機 101 によってホスティングされるクライアントアプリケーション 102 から発信されるデータは、接続セレクタ 103 に送信される。次いで、接続セレクタは、通信チャネルを介して、サーバ通信機 112 への接続を確立しているかまたは確立することができる通信規格コンポーネント 104、105、106 のうちの 1 つまたは複数にデータを選択的にルーティングする。次いで、接続セレクタ 103 からデータを受信した通信規格コンポーネントは、受信したデータをその各々の通信チャネルを介してサーバ通信機 112 に送信する。

【0015】

接続セレクタ 103 は、クライアントアプリケーション 102 によって受信されたデータを送信するために単一の通信規格コンポーネント（たとえば 104）を選択することができるか、または、選択された組み合わせが並行して適正に動作できることを前提として、通信規格コンポーネントの組み合わせを選択することができる。データを送信するために複数の通信規格を並行して使用することには、多くの想定される理由がある。1つの例は、単一の通信規格が提供できる帯域幅よりさらに高い帯域幅が必要とされる場合である。帯域幅が最優先となる場合において、クライアントアプリケーション 102 から送信されたデータは、分割され、接続セレクタ 103 によって選択された通信規格コンポーネントに並行して送信されうる。

【0016】

もう 1 つの例において、データの再送信がほとんど発生しないか、または全く許容されない（たとえば、ほぼリアルタイムデータのストリーミングの）ような非常に信頼性の高い通信が強く必要とされる場合もある。信頼性が最重要であるような場合において、接続セレクタ 103 は、選択された通信規格コンポーネントにわたりデータの複数コピーを送信することができる。したがって、たとえ 1 つの通信チャネル（たとえば 108）が干渉のバーストによって影響を受けるとしても、別の通信チャネル（たとえば 109）がデータの送信に成功している場合がある。したがって、データの再送信が必要となる可能性はほとんどない。しかし、クライアントアプリケーション 102 が高い帯域幅または信頼性を必要としないような、多くの一般的な場合において、データの送信に複数の通信規格を使用することは、単に能力の無駄になってしまい場合もある。したがって、多くの一般的なクライアントアプリケーションの場合、接続セレクタ 103 のタスクは、クライアントアプリケーションおよび現在の条件の必要性に対して最善の通信規格を選択するタスクに変化する。

【0017】

通信機 101 および 112 は、完全な通信環境において動作しない。これらは、距離 11 によって隔てられているが、個の距離は極めて変わりやすいこともある。前述のように、距離 111 は、クライアント通信機 101 によって送信され、サーバ通信機 112 によって受信される（およびその逆の場合の）信号の強度に影響を及ぼす。さらに、干渉 107 の要因があり、これは時間および周波数にわたって変化することがある。異なる通信規格は多くの場合、データを送信するために幅広く変化する手法をもたらし、データの送信に別個の伝送媒体を使用することができるので、1 つの規格が特定の条件のセットの下でデータを送信する場合、ある規格が他の規格よりもはるかに優れていることがある。

【0018】

接続セレクタ 103 は、どの通信規格コンポーネントまたは通信規格コンポーネントのセットを使用すべきかを決定する際にさまざまな情報を利用することができる。アプリケーション 102、またはユーザは、アプリケーションの帯域幅要件に関する情報を接続セレクタ 103 に明示的に供給することができる。帯域幅要件に関するそのような明示的な情報がない場合、接続セレクタ 103 は、アプリケーション 102 の帯域幅使用状況を監

10

20

30

40

50

視して、アプリケーション 102 の帯域幅要件の独自の 1 回限りまたは定期的な決定を行うことができる。加えて、接続セレクタ 103 または 116 はさらに、各々の通信チャネル 108、109、および 110 の条件に関して通信規格コンポーネント 104、105、および 106、または 113、114、および 115 からデータを受信することができる。このデータは、受信した信号の現在の強度、(おそらくは、干渉により生じた破損の結果として) 時間のウィンドウ内のデータ再送要求の数、期間にわたるチャネルの平均有効帯域幅、および通信チャネルの品質を決定する際に有用なその他のデータを含むことができる。

【0019】

通信チャネル 108、109、および 110 にわたりクライアントアプリケーション 102 から送信されたデータに関する統計を収集することに加えて、接続セレクタは、現在の条件の下で各通信規格の相対的パフォーマンスを測定するために、1つまたは複数のチャネルにわたってテストデータを定期的に送信することができる。クライアントアプリケーションの必要性に基づいて、接続セレクタは、必要を満たすために必要な 1つまたは複数の通信規格コンポーネントの最も効率的なセット(たとえば、電力使用量、待ち時間、帯域幅の要件など)を選択することができる。10

【0020】

(おそらくは、帯域幅または電力使用量の懸念の結果) 通信チャネルにわたり追加のテストデータを定期的に送信することが望ましくないと見なされる場合、最も望ましい通信規格から最も望ましくない通信規格まで並べた順序付きリスト(図示せず)が、接続セレクタ 103 に提供されうる。このリストは、ユーザまたはその他の手段によって提供されてもよい。チャネル条件が(たとえば、順序付きリストで指定された規定のレベル、またはアプリケーションに必要とされるレベルを下回るレベルによって決まる)許容不可能なレベルまで劣化しているか、または劣化すると予想されることを、通信規格コンポーネントから接続セレクタに送信されたデータが示す場合、接続セレクタ 103 は次の最も望ましい通信規格を使用しようと試みることができる。すべての個別の通信規格を無益に使い果たしてしまうと、あるいは何らかの計画プロセスにより、接続セレクタ 103 はさらに、並行して使用されうる通信規格の組み合わせを使用しようと試みることもできる。20

【0021】

複数の通信規格が使用可能である場合、特定の通信規格の使用の選択は、通信の費用が継続的または定期的に評価され、特定の通信規格の選択および構成によって最小化される費用モデルに基づくことができる。費用は、スペクトル効率、スペクトル費用(たとえば、認可を受けたスペクトル対無認可のスペクトル)、消費電力、およびスループットおよび遅延などのサービス品質測定のような、さまざまなデータを使用して計算されうる。計算された費用は、環境、場所、および現在のアプリケーションの要件に応じて異なることがある。アプリケーションの要件は、劇的に変わる可能性がある。たとえば、ストリーミングマルチメディアアプリケーションは、高帯域幅の、高品質な一方向リンクを必要とするが、テレフォニアアプリケーションは、双方向のリアルタイムリンクを必要とする。さらに、單一アプリケーションの必要性は、アプリケーションの使用パターンが展開するにつれ時間の経過に伴って大幅に変化することがある。本発明の一部の態様において、通信セレクタによる通信規格の選択は、使用可能なオプションを所与として通信規格の最適な選択を表すべきである。最適な選択を行うことが可能ではないか、または実行不可能な場合、良好な結果をもたらす発見的近似が使用されうる。30

【0022】

データは、クライアント通信機 101 からサーバ通信機 112 への 1 つまたは複数の通信チャネルにわたり送信された後、対応する通信規格コンポーネント 113、114、および 115 のセットによって受信される。次いで、データは、接続セレクタ 116 に送信される。1つの通信規格のみが所定の時間に使用される一般的な場合において、データは、受信側通信規格コンポーネント(たとえば 113)から送信され、処理のためにデータをサーバアプリケーション 117 に送信する通信セレクタ 116 に送信される。データが4050

分割され、複数の通信規格を使用して送信されるような（より高い帯域幅の）場合には、接続セレクタ 116 は、データを組み立て直して、それをサーバアプリケーション 117 に送信する。最後に、同一のデータが（冗長のため）並行して複数の通信規格に沿って送信される場合、接続セレクタ 116 は、着信データの複数コピーを結合して、データの完全な非冗長コピーをサーバアプリケーション 117 に送信する。

【0023】

サーバアプリケーション 117 が着信データを処理してしまうと、応答が、接続セレクタ 116 を経由して、通信規格コンポーネント 113、114、115 の適切なセットを経由し、対応する通信チャネル 108、109、110 を介して、前述の場合と同様のプロセスが実行されるクライアント通信機に送り返される。

10

【0024】

クライアント通信機とサーバ通信機がいずれも適正に相互に通信するように、接続セレクタ 103 または 116 のいずれかによって行われる変更が、もう一方の接続セレクタに伝達される必要があることに留意されたい。これは、データと同じ通信規格を通じて更新を送信すること、またはその機能に専用の特殊通信規格を通じて更新を送信することを含む、さまざまな方法で達成されうる。クライアント通信機 101 とサーバ通信機 112 は共に、事前設定済／事前合意の通信規格を使用して結集することにより、またはサポートされる各通信規格を使用して識別データを定期的に送信するなどの自動検出プロトコルを使用することにより、（たとえば、相互の範囲内に入ると）最初に相互を識別することができる。自動検出プロトコルはまた、サポートされるもう一方の通信機の通信規格を自動検出する際に各通信機を補助するために使用されうる。初期接続が確立されると、各々の通信機は、使用されている通信規格を変更したいという要求を通知するために、更新を相互に送信することができる。

20

【0025】

接続セレクタおよび自動検出プロトコルは共に、費用計算によって決まるように第 2 のセットが第 1 のセットよりも好ましいと決定される場合、1つまたは複数の通信規格の第 1 のセットの使用と1つまたは複数の通信規格の第 2 のセットとの間の推移を容易にするために使用されうる。この容易にされた推移は、通信アプリケーションにはシームレスであるように見える。この機能を提供する際に有用となりうる接続セレクタの1つの属性は、推移が行われている間に、アプリケーション間で送信されるデータをバッファに入れる機能を含む。接続セレクタはまた、通信アプリケーションの観点からは、さまざまな通信規格に一貫性のあるインターフェイスを提供することもできる。

30

【0026】

円滑な推移を可能にするために、適応機構が配置されうる。（たとえば、干渉およびネットワークトポジの変化の結果）第 2 の通信規格のほうが現在使用されている第 1 の通信規格よりも適していると決定される場合、適応機構は、第 1 の規格から第 2 の規格へ推移する前に、第 1 の規格から第 2 の規格へと推移するために必要な時間（両規格が同時に使用される場合は小さいこともある）を決定する。加えて、両規格は、望ましいと見なされた場合、並行して使用され、さまざまな属性で通信リンクを確立するために使用されうる。たとえば、速いリンクは一方向マルチメディアストリーミングに使用され、第 2 の遅いほうのリンクは制御データの送信に使用されてもよい。

40

【0027】

本発明のもう1つの態様において、接続セレクタ 103 および 116 はまた、構成情報を通信規格コンポーネント 104、105、106、113、114、および 115 に伝達する。この構成情報は、通信規格の要素に動的な調整を行うためのパラメータを指定することができる。前述のように、通信規格は、通信に必要なすべてのタスクを実行するために1つまたは複数のプロトコルのセットを備える。そのようなタスクは通常、データの表現、信号方式、認証、およびエラーの検出と訂正を含む。これらの各々のプロトコルの設計は、各通信規格の振る舞いおよび機能に影響を及ぼす。パラメータ化されうるプロトコルの標準的な要素は、特に変調の順序および順方向誤り訂正を含む。

50

【0028】

受信した信号が比較的強く、外部干渉がほとんどないことを以前開示されたチャネル条件の測定が示す場合、冗長性およびエラーを訂正する機能を少なくする順方向誤り訂正方式を使用することが有益となりうる。堅牢性を抑えた順方向誤り訂正方式へのそのような変更は、チャネル条件が好ましい状態になった場合、より大きいスループットを実現するという結果をもたらす。もう1つの実施例において、使用される変調方式は、チャネル条件に基づいて変更されうる。所定の通信規格が64シンボルで直交振幅変調（「QAM」）を使用するよう定義されるが、チャネル条件が256シンボルをサポートすることができる場合、256QAMに変調方式を再構成して、チャネルでより大きいスループットを可能にすることが望ましい。一方、チャネル条件が低下している場合に使用されるシンボルの数を低下させることで、スループットを犠牲にして通信チャネルのレンジを拡張することができる。10

【0029】

しかし、そのようなパラメータ化された変更は、従来の通信規格によってサポートされないことがある。したがって、通信規格コンポーネントによる通信規格の実装は、規格によってサポートされていない動作モードを含むことができる。したがって、そのような動作のモードは、すべての通信機が、互換性のあるパラメータ化された通信規格コンポーネントを実装する場合にのみサポートされうる。前述のように、通信機が引き続き通信できるようにするために、構成情報が通信機間で渡されて、接続セレクタ103および116による通信規格コンポーネントの動的な再構成を可能にすることが必要となる。20

【0030】

通信セレクタ103または116は、本発明の先の態様で開示されているように、別の通信規格コンポーネント（たとえば105）を使用しようと試みる前に、所定の通信規格コンポーネント（たとえば104）によって使用されるパラメータを変更するように選択することができる。通信規格コンポーネントは、構成ファイルおよび自動検出プロトコルを含むさまざまな方法で、接続セレクタにその使用可能なパラメータを通知することができる。

【0031】

図2は、本発明の一部の態様による単一規格のアクセスポイントを介して接続された2つの通信機を有するシステムの実施例を示す。このシステムにおいて、クライアント通信機101と、内部コンポーネント102、103、104、105、および106はすべて、先に開示されているように機能する。しかし、通信機間のシステムを実装するのではなく、図2のシステムは、クライアント通信機101が、リモートサーバ通信機211によってホスティングされるサーバアプリケーション212への接続を間接的に確立することができるようとする。間接的な接続は、それぞれ通信チャネル201、202、および203にわたり、1つまたは複数の使用可能なアクセスポイント204、205、および206を介して確立される。各アクセスポイントは、特定の通信規格を実装する通信規格コンポーネント205、207、および209を有する。次いで、各アクセスポイントは、ネットワーク210を介して、サーバ通信機211に接続する。30

【0032】

サーバ通信機211と通信するためにアクセスポイントによって使用される通信規格（図示せず）は、クライアント通信機と通信するために使用される通信規格とは異なっていてもよい。したがって、アクセスポイントは各々、ネットワーク210経由で、そのサポートされる通信規格104、105、および106の1つまたは複数を使用して、サーバ通信機211へのアクセスをクライアント通信機101に提供するために使用されることが可能、サーバ通信機211は、クライアント通信機101によってサポートされるこれらの通信規格を認識またはサポートしなくてもよい。そのようなシステムの利点は、接続セレクタ103が1つまたは複数のアクセスポイントの使用を動的に選択することができる機能を含む。40

【0033】

10

20

30

40

50

図3は、本発明の一部の態様による複数規格対応アクセスポイントを介して接続された2つの通信機を有するシステムの実施例を示す。図2のシステムと同じ特徴を数多く備えているが、図3におけるシステムは、各々の通信チャネル301、302、および204を介してさまざまな通信規格104、105、106、305、306、および307を使用してクライアント通信機101と通信することができる、複数規格対応アクセスポイントを示す。次いで、複数規格対応アクセスポイント304は、場合によってはクライアント通信機101と通信するために使用されるものとは異なる通信規格(図示せず)を使用して、ネットワーク210を介してサーバ通信機211と通信することができる。開示されている他の実施例の場合と同様に、このシステムは、クライアントアプリケーション102とサーバアプリケーション212との間のエンドツーエンドの通信を提供する。

10

【0034】

複数規格対応アクセスポイント304の接続セレクタ308は、クライアント通信機101と複数規格対応アクセスポイント304との間の通信が、図1の説明で開示されているすべての利点を備えられるようにすることができる。これらの利点は、通信規格によってサポートされる場合、(冗長性またはスループット増大のために)データを並行して送信できる機能を含む。通信規格コンポーネントのパラメータはまた、標準的な通信プロトコルの実装にサポートされる場合よりも高い効率をもたらすように動的に変更されうる。つまり、同じ構成可能なパラメータをサポートするとき、複数規格対応アクセスポイントおよびクライアント通信機における通信規格コンポーネントは、それ以外でサポートされる場合よりも広範囲の通信オプションを動的に提供するように調整されうる。データ保全性、スループット、消費電力、およびレンジを最適化するという要求を指定することができるプロファイルを含む、さまざまなアプリケーションプロファイルがサポートされうる。複数規格対応アクセスポイントを複数使用することもさらに考えられ、通信ネットワークを変化する条件に適応させるためのさらなるサポートを追加することになる。

20

【0035】

図4は、本発明の一部の態様によるネットワークを変化する条件に適応させるプロセス図を示す。図4に示されるステップは、先の説明で開示されているように動作する任意の通信機によって実行される。ステップ401において、通信機は、通信することのできる他の通信機を検出する。先に開示されているように、これは、規定の通信規格を介して動作する自動検出プロトコルの使用を通じてなど、さまざまな方法で行われうる。加えて、通信機は、サポートする通信規格ごとに自動検出プロトコルを使用するか、またはある種の手動構成に依存することができる。

30

【0036】

所定の通信機が通信することができる通信機が自動検出されると、ステップ402において、各通信機によってサポートされる通信規格のすべてを決定するための情報が自動検出される。次いで、この情報は、ステップ403において、通信機が共通して共有する規格のセットを決定するために使用される。ステップ403はまた、先に説明されるように、各々の通信規格の実装によってサポートされる(場合によっては規格外)パラメータを決定するために使用されうる。通信機に共通している通信規格およびパラメータのみが、通信に使用される。

40

【0037】

ステップ404において、1つまたは複数の通信規格の初期セットが選択される。前述のように、この選択は、ユーザ基本設定によって、またはアプリケーションの必要性およびチャネル特性を監視することによって決定されうる。データが複数の通信規格コンポーネントを使用して送信される場合、データが冗長性を持って送信される(つまり、データのコピーが選択された各規格にわたり送信される)べきかどうかについての決定、またはスループットを最大化する(つまり、データの異なる部分が選択された各規格にわたり送信される)ための決定もまた、このステップにおいて行われる。ステップ405において、任意の(非デフォルトの)パラメータ値が選択される。通信規格およびパラメータ値のそのような選択は、アプリケーションまたはユーザ基本設定によって指示されている最小

50

の電力使用量、最大の帯域幅、および最大の信頼性などのプロファイルに従って、数量を最適化するように行われうる。

【0038】

ステップ406において、ステップ404および405において行われた決定および選択は、他の通信機が各々の設定を同期化して一致させることができるように、他の通信機にブロードキャストされる。これは、ステップ401および402の情報を取得するために使用された同じチャネルを使用して行われうる。次いで、その他の通信機は、変更が行われたこと、およびデータの通信を開始するように構成されることを確認するために応答することができる。ステップ407において、通信機によってホスティングされるアプリケーションは、データを送受信する。ステップ408において、定期的に、通信機はチャネルの特性（およびアプリケーションの要件）を測定して、ステップ409で決定される、通信構成の変更の根拠となるように条件が十分に変化したかどうかを決定する。現在の構成が現在の条件に対して最善の構成ではないと決定される場合は、ステップ404に戻り、通信規格および／またはパラメータ値の新しいセットが選択されうる。それ以外の場合、現在の構成が現在の条件に対して最善の構成であると決定される場合は、ステップ407に戻り、同じ構成を使用してさらに多くのデータが送信および／または受信される。10

【0039】

本明細書において開示されるシステムおよび方法は、共通の目的のために所定の通信機でさまざまな目的でサポートされうる多数の異なる通信規格を調整することにより、通信ネットワークを変化する条件に適応させる機能を提供する。さらに、場合によっては規格外の方法で通信規格の態様のパラメータ化を可能にすることにより、さらに適応可能な通信規格が実現されうる。これらの2つの強力な構想をさまざまな方法で組み合わせることにより、リソースのすべてを利用してそのサポートするアプリケーションの堅牢な通信機構を提供する、適応性のある通信システムが豊富にもたらされる。結果として得られる通信機構により、所定の単一の通信規格を役立たなくするような条件の下で通信を可能にし、距離や干渉などの変化する要因およびスループットやデータ信頼性の要件を動的にサポートできる大幅に向上した機能を提供する。20

【図面の簡単な説明】

【0040】

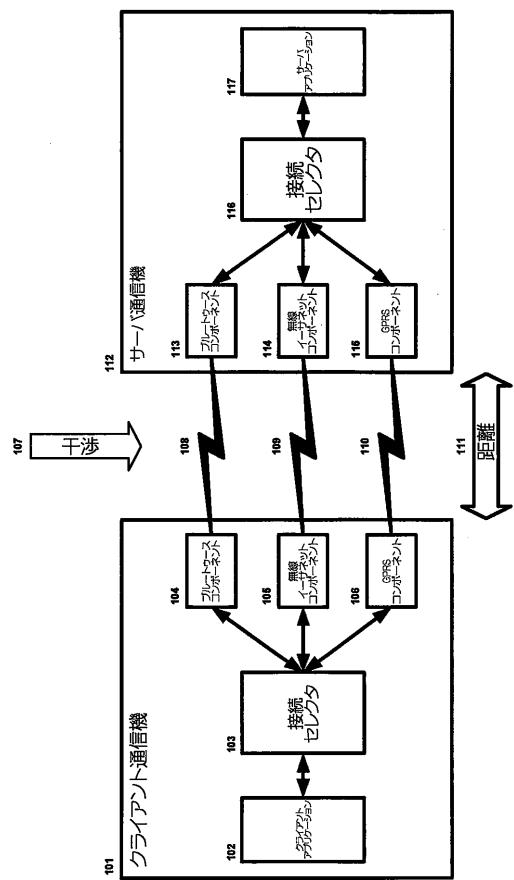
【図1】本発明の一部の態様による相互に直接通信する2つの通信機を有するシステムの実施例を示す図である。30

【図2】本発明の一部の態様による単一規格のアクセスポイントを介して接続された2つの通信機を有するシステムの実施例を示す図である。

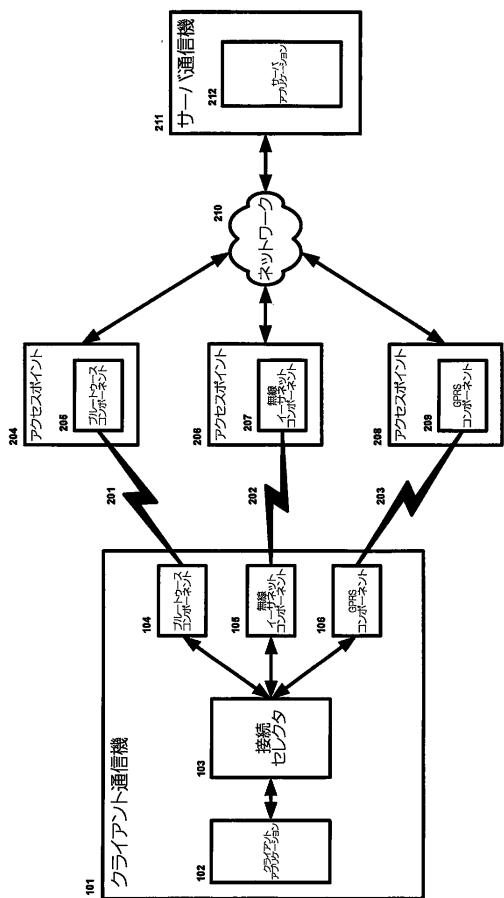
【図3】本発明の一部の態様による複数規格対応アクセスポイントを介して接続された2つの通信機を有するシステムの実施例を示す図である。

【図4】本発明の一部の態様によるネットワークを変化する条件に適応させるプロセスを示す図である。

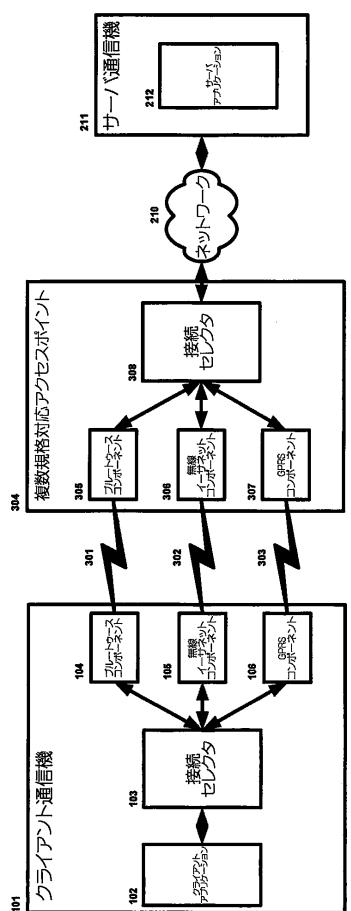
【図1】



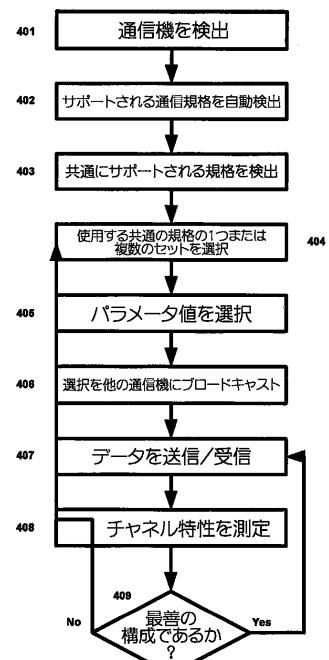
【図2】



【図3】



【図4】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
H 04W 48/16 (2009.01)	H 04Q 7/00 402
H 04W 36/24 (2009.01)	H 04Q 7/00 320
H 04W 48/18 (2009.01)	H 04Q 7/00 411

(74)代理人 100113974

弁理士 田中 拓人

(72)発明者 ハッサン , アマー・エイ

アメリカ合衆国ワシントン州98052 , レッドモンド , ワン・マイクロソフト・ウェイ , マイクロソフト コーポレーション , インターナショナル・パテント

(72)発明者 ウイテマ , ク里斯チャン

アメリカ合衆国ワシントン州98052 , レッドモンド , ワン・マイクロソフト・ウェイ , マイクロソフト コーポレーション , インターナショナル・パテント

(72)発明者 クーネル , トーマス

アメリカ合衆国ワシントン州98052 , レッドモンド , ワン・マイクロソフト・ウェイ , マイクロソフト コーポレーション , インターナショナル・パテント

(72)発明者 バリク , ヴィシェス・エム

アメリカ合衆国ワシントン州98052 , レッドモンド , ワン・マイクロソフト・ウェイ , マイクロソフト コーポレーション , インターナショナル・パテント

審査官 森谷 哲朗

(56)参考文献 特開2005-277815 (JP, A)

特開2004-357213 (JP, A)

特開2001-119436 (JP, A)

特開2003-332973 (JP, A)

特開2001-217853 (JP, A)

特開2002-044180 (JP, A)

特開2001-251346 (JP, A)

特開平11-191794 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04L 29/06

H04W 36/24

H04W 48/16

H04W 48/18

H04W 84/10

H04W 88/02

H04W 88/06

H04W 88/10