(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4566198号
(P4566198)

(45)発行日　平成22年10月20日(2010.10.20)　(24)登録日　平成22年8月13日(2010.8.13)

(51)Int.Cl.　　F I
H04W 84/12 (2009.01)　　H04L 12/28　310
H04W 88/08 (2009.01)

請求項の数 5　(全 14 頁)

(21)出願番号	特願2006-544398 (P2006-544398)
(86)(22)出願日	平成16年9月13日 (2004.9.13)
(65)公表番号	特表2007-517432 (P2007-517432A)
(43)公表日	平成19年6月28日 (2007.6.28)
(86)国際出願番号	PCT/EP2004/052151
(87)国際公開番号	WO2005/060286
(87)国際公開日	平成17年6月30日 (2005.6.30)
審査請求日	平成19年6月28日 (2007.6.28)
(31)優先権主張番号	10/742,422
(32)優先日	平成15年12月19日 (2003.12.19)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者　390009531
インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
ＩＮＴＥＲＮＡＴＩＯＮＡＬ　ＢＵＳＩＮＥＳＳ　ＭＡＳＣＨＩＮＥＳ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国１０５０４　ニューヨーク州　アーモンク　ニュー　オーチャード　ロード
(74)代理人　100108501
弁理士　上野　剛史
(74)代理人　100112690
弁理士　太佐　種一
(74)代理人　100091568
弁理士　市位　嘉宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線ローカル・エリア・ネットワークにおけるクライアントの自律型リアソシエーション

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
バックボーン・ネットワークに接続された第１のネットワーク・インターフェースと、
第１の間隔でビーコンを伝送する無線ネットワーク・インターフェースと、
前記第１のネットワーク・インターフェースおよび前記無線ネットワーク・インターフェースに結合され、前記バックボーン・ネットワークにおける劣化状態を前記第１のネットワーク・インターフェースを介して検出し、前記劣化状態の検出に応答して、前記無線ネットワーク・インターフェースを介するリアソシエーション要求の伝送を開始する、フロー・コントローラとを有し、
前記劣化状態が前記バックボーン・ネットワークの停止または性能劣化であり、
前記無線ネットワーク・インターフェースは、前記劣化状態が前記性能劣化の場合に、前記第１の間隔よりも長い第２の間隔で前記ビーコンを伝送し、前記劣化状態が前記停止の場合に、前記ビーコンの伝送を休止する、装置。
【請求項２】
前記無線ネットワーク・インターフェースは、前記劣化状態が前記停止場合に、クライアントがアソシエーションを試行するために能動的にビーコンを送信してきてもアソシエーションを拒否する、請求項１に記載の装置。
【請求項３】
バックボーン・ネットワークに接続された第１のネットワーク・インターフェースと、
第１の間隔でビーコンを伝送する無線ネットワーク・インターフェースと、前記第１のネ

ットワーク・インターフェースおよび前記無線ネットワーク・インターフェースに結合されたフロー・コントローラとを有するアクセス・ポイントにおいて、
前記フロー・コントローラが前記バックボーン・ネットワークの劣化状態を検出し、それに応答して前記無線ネットワーク・インターフェースを介してリアソシエーション要求を伝送するステップと、
前記無線ネットワーク・インターフェースが、前記劣化状態が前記バックボーン・ネットワークの性能劣化の場合に、前記第１の間隔よりも長い第２の間隔で前記ビーコンを伝送するステップと、
前記無線ネットワーク・インターフェースが、前記劣化状態が前記バックボーン・ネットワークの停止の場合に、前記ビーコンの伝送を休止するステップと、
を有する、方法。
【請求項４】
前記無線ネットワーク・インターフェースは、前記劣化状態が前記停止場合に、クライアントがアソシエーションを試行するために能動的にビーコンを送信してきてもアソシエーションを拒否するステップをさらに有する、請求項３に記載の方法。
【請求項５】
請求項３または４に記載されている各ステップをコンピュータに実行させるためのコンピュータ・プログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は無線ネットワーキング・システムに関し、とりわけ、バックボーン・ネットワークのリソースを無線クライアントに提供する無線ネットワーク・アクセス・ポイントに関する。このアクセス・ポイントは、バックボーン・ネットワークの劣化状態を検出し、この劣化状態をクライアントに通知することができる。
【背景技術】
【０００２】
この２０年の間、コンピュータ・デバイスの急増と相まって、ロウ・コンピューティング能力の開発が指数関数的速さで進められてきた。この驚くべき成長ならびにインターネットの出現により、他の人々、他のシステム、および情報へのアクセス可能性に新時代が到来した。
【０００３】
情報の急増と日常生活へのテクノロジーの融合とが同時に発生したことで、人々がコンピュータ・システムを管理および維持する方法についての新しい需要が生まれている。情報技術の専門家に対する需要は、複雑なコンピュータ・システムはもちろん、たとえ単純であってもこれを管理するためのサポートを探そうとしたときには、すでに供給を超えている。パーソナル・コンピュータ、ハンドヘルド・デバイス、および無線デバイスを介した情報へのアクセスが普及したため、現在のインフラストラクチャ、システム、およびデータの安定性は、供給停止というますます大きな危険性にさらされつつある。このような複雑性の増大、ならびに情報技術の専門家不足により、現在のコンピューティングに関連付けられた多くの機能を自動化するという必然的なニーズに向かっている。
【０００４】
自律型（オートノミック）コンピューティングは、この技術的な問題を解決するための提案の１つである。自律型コンピューティングとは、人間の自律神経系がその人間の身体を調整および保護するのと非常に良く似た方法で、それ自体を調整するシステムを構築する概念である。
【０００５】
過去１０年の間、ポータブル・コンピューティングは、移動労働力の需要に合わせて加速度的に成長してきた。この多くの移動労働力は、従来、プリンタ、電子メール・サーバ、データベース、ストレージ、さらにはインターネット接続などの、リソースにアクセス

できるようにするための、バックボーン・ネットワークへのケーブル接続に依拠してきた。ここ数年間だけでも、業界では、バックボーン・ネットワークへのケーブル接続を介してさらなる利便性を提供する、無線ローカル・エリア・ネットワークの急速な配備が見られる。無線ネットワークは、利便性に加えて、ネットワーク接続を維持しながらのローミング機能も提供する。

【０００６】

近年、ＩＥＥＥ　８０２．１１規格と呼ばれる無線ローカル・エリア・ネットワーク用の規格が採用され、工業、科学、および医療団体内で受け入れられてきた。無線ネットワーク用のＩＥＥＥ　８０２．１１規格は、２，４００～２，４８３．５ＭＨｚの工業、科学、および医療（ＩＳＭ）用帯域で動作するシステム用の規格である。ＩＳＭ帯域は世界中で利用可能であり、スペクトル拡散システムをライセンスなしで動作させることができる。ＩＥＥＥ　８０２．１１　ＲＦ伝送は、データ速度の異なる複数の信号方式（変調）を使用して、無線システム間で単一のデータ・パケットを送達する。

【０００７】

無線ローカル・エリア・ネットワークでは、無線クライアントは、アクセス・ポイントを使用してバックボーン・ネットワーク上のリソースへのアクセス権を取得する。バックボーン・ネットワークは、通常はイーサネットなどの有線ネットワーク上にあるが、第２の無線ネットワークまたはそれらの任意の組み合わせも可能である。アクセス・ポイントが有線ネットワーク上のリソースへの直接接続を提供する場合、アクセス・ポイントは、無線ネットワークと有線ネットワークとの間のトラフィックをブリッジするために、とりわけ有線ＬＡＮインターフェース、ブリッジ機能、および無線ＬＡＮインターフェースを含むことになる。

【０００８】

ほとんどのインストレーションは、バックボーンとして働くかまたはバックボーンおよびそのリソースへのアクセスを提供する、既存のイーサネット（ケーブルまたは有線）ネットワークへのオーバレイとして、無線ローカル・エリア・ネットワークを使用する。通常、アクセス・ポイントは、無線ネットワーク用の連続する地理的適応範囲を作成するために、様々な場所に提供される。

【０００９】

８０２．１１は範囲が３０メートルに限定されており、イーサネットは物理的に長さが１００メートルに限定されているため、オフィス環境では、通常、異なるバックボーンに対していくつかのアクセス・ポイントを配備する。無線範囲間での重複を可能にするために、様々な無線アクセス・ポイントが異なる無線周波数スペクトルまたはチャネルに割り当てられる。

【００１０】

アクセス・ポイントの構成要素には、通常、ＬＡＮインターフェース、ＬＡＮハブ、ブリッジ機能、および無線ＬＡＮインターフェースが含まれる。ルータおよびネットワーク・アドレス変換機能を実行するために、ソフトウェアが実行される。構成要素は、通常、独立ユニットとして、すなわちピアツーピアＬＡＮ、ＬＡＮバックボーン、およびたとえば独立したピアツーピア無線ＬＡＮとして動作する。アクセス・ポイント構成要素のこの独立した動作により、アクセス・ポイントは非常にフレキシブルであることができる。

【００１１】

しかしながら、アクセス・ポイント構成要素のこの独立した動作の結果、問題が生じる。第１のイーサネット・バックボーンが機能低下した場合、独立したピアツーピア無線ＬＡＮの機能を提供することによって、アクセス・ポイントの無線ＬＡＮインターフェース構成要素は動作を続ける。したがって、無線ピアツーピア・クライアントは、マッピング済みドライブおよび無線ネットワーク上で見つけられた他のリソースを共有することができる。しかしながら、アクセス・ポイントに接続されたユーザは、第１のイーサネット・バックボーン上で見つけられたネットワーク・リソースに到達することはできない。その一方で、第２のイーサネット・バックボーンを介して接続された異なるアクセス・ポイン

トに偶然接続された同じ物理領域内の他のクライアントは、バックボーン・リソースへのフル・アクセスで動作可能なままとすることができる。この結果として生じるネットワーク・リソースの可用性における矛盾は、影響を受けるユーザの欲求不満のレベルを上昇させ、ヘルプ・センターへの電話の増加が直接の原因となってコンピューティング・コストを上昇させるので、問題である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

しかしながら、課題は、自律型コンピューティングの原理に従って、このクライアントのネットワーク可用性における矛盾を緩和することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

前述の課題は、無線ネットワーク用のバックボーンとして動作するネットワーク上に劣化状態が存在することが検出された場合、アクセス・ポイントに関連付けられた１人または複数のクライアントにリアソシエーション要求を伝送することによって解決されることがわかっている。クライアントへのリアソシエーション要求を実施するための最も効率的な方法は、すべてのクライアントへの同じ内容を示すブロードキャストを使用することである。しかしながら、クライアントへの個別のリアソシエーション要求も効果的である。

【００１４】

本発明の他の態様には、リアソシエーション要求に含まれる情報のタイプが含まれる。ブロードキャストまたは個別パケットのいずれによる場合であっても、リアソシエーション要求は、バックボーン・ネットワークの性能劣化レベルに関する情報を有すること、およびクライアントに有用な他の情報を含むことが可能である。クライアントに性能劣化が通知されると、クライアントは自由に、クライアントがいる地理的領域内で利用可能であり、現在性能劣化を経験していない他のアクセス・ポイントを介して、バックボーン・ネットワークへのアクセスを要求する。

【００１５】

特定の実施形態では、リアソシエーション要求の伝送に加えて、クライアントがさらに無線ネットワークに関連付けられる速度を低下させる。このアソシエーション速度の低下は、劣化状態の検出に応答して実行される。

【００１６】

アクセス・ポイントの可用性を識別するため、およびさらにはリアソシエーション要求を伝送するために、通常は特定の間隔でビーコンが伝送される、他の特定の実施形態では、ビーコンの伝送が休止（ｈａｌｔ）される。このようにビーコンの伝送が休止されると、バックボーン・ネットワーク上で見つけられたリソースにアクセスしようと試みているクライアントが、バックボーン・ネットワークに関して性能劣化を経験しているアクセス・ポイントに関連付けるチャンスが減少する。

【００１７】

他の特定の実施形態では、性能状態の劣化の検出に応答して、クライアントのさらなるアソシエーションが完全に拒否される。この実施形態は、クライアントがアクセス・ポイントとの関連付けを試行する際に積極的にビーコンを送る場合、特に有用である。

【００１８】

次に、本発明について、本発明の好ましい実施形態が示された添付の図面を参照しながらさらに完全に説明するが、以下の説明を始めるに当たり、当業者であれば、本発明の好ましい結果を達成しながらも本明細書に記載された発明を修正可能であることを理解されよう。したがって以下の説明は、当業者を対象とした広範な教示的開示であり、本発明を限定するものでないことを理解されたい。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

本明細書全体を通じた「一実施形態」、「実施形態」、または同様の言い回しは、実施

形態に関連して説明される特定の機能、構造、または特徴が、本発明の少なくとも１つの実施形態に含まれることを意味する。したがって、本明細書全体を通じた「一実施形態において」、「特定の実施形態において」、または同様の言い回しは、すべて同じ実施形態を指すものとすることができるが、必ずしもそうではない。

【００２０】

次に、さらに詳しく添付の図面を参照すると、図１は、本発明の概念が有利なシナリオを示す。インストレーション１００は、それぞれがおおよそ円形の地理的領域１０８および１０４を有する、２つのアクセス・ポイント１０６および１０２からなる。アクセス・ポイントは、関連付けられた無線クライアントまたは局に対して、無線媒体を介して配布されるリソースおよびサービスへのアクセスを提供する。好ましくは、アクセス・ポイント１０６および１０２は、ＩＥＥＥ　８０２．１１媒体アクセス制御機能および無線媒体への物理層インターフェースを含む。本明細書の無線クライアント１１４および１１８は、インストレーション１００全体にわたる様々な無線クライアントを表すために使用される。無線クライアント１１４および１１８は、通常および好ましくは、ラップトップおよびパームトップなどの移動コンピューティング・ユニットである。通常、移動ユニットとして、クライアント１１４および１１８は、印刷機能も、手で持ち運ぶには大きすぎるハードウェアを必要とする他のリソースも有さないことになる。こうした印刷機能および他のリソースは、インストレーション１００に従ってそれぞれ２つのアクセス・ポイント１０６および１０２にそれぞれ結合された、バックボーン・ネットワーク１１０および１１２上で見つけられる。次に、アクセス・ポイント１０６および１０２は、無線クライアント１１４および１１８がリソースおよびサービスを利用できるようにするために、バックボーン・ネットワークのリソースおよびサービスを無線ネットワークに提供する。

【００２１】

バックボーン・ネットワーク１１０および１１２は、配布されたリソースおよびサービスをインストレーション１００に提供する。リソースおよびサービスには、プリント・サーバおよびプリンタ、電子メール・サーバ、ファックス・サーバ、データベース・サーバ、ならびにインターネット・アクセスが含まれるが、これらに限定されるものではない。バックボーン・ネットワーク１１０および１１２は、好ましくはイーサネット・ローカル・エリア・ネットワークであるが、オプションで、接続１１０および１１２は、同じリソースおよびサービスへの無線または光配布方式とすることができる。加えて、バックボーン接続１１０および１１２はブリッジ接続とすることも可能であり、これがバックボーン・ネットワークのリソースおよびサービスを提供する。

【００２２】

無線クライアント１１４および１１８は随時モードで構成することも可能であり、それによって直接ピアツーピア・データ転送を行い、それぞれの信号強さが直接接続を可能にする場合、互いのリソースを共有する。そうでない場合、クライアント１１４および１１８は、バックボーン・ネットワーク１１０および１１２を介して互いに到達可能であり、この場合、それらの通信は、それらが関連しているアクセス・ポイントを介して行われるものとなる。

【００２３】

図２は、本発明の実施形態に従って構成されたアクセス・ポイントを示すブロック図である。アクセス・ポイント２００は、無線ＬＡＮインターフェース２２２、ブリッジＦＩＦＯまたはフロー・コントローラ２０２、およびＬＡＮインターフェース２１２を含む。無線インターフェース２２２は、ＲＦ、赤外線、ＶＨＦ、ＵＨＦ、およびマイクロ波などの任意の無線媒体を使用する、任意の無線インターフェースとすることができる。しかしながら、好ましい実施形態では、無線ＬＡＮインターフェース２２２は、８０２．１１準拠の無線ローカル・エリア・ネットワーク・インターフェースとしてインプリメントされる。ＬＡＮインターフェース２１２は、有線地上ネットワーク・インターフェース、光ファイバ・ネットワーク・インターフェースなどの光ネットワーク・インターフェース、あるいは第２の無線ネットワーク・インターフェースとすることができる。しかしながら、

好ましい実施形態では、ＬＡＮインターフェース２１２はイーサネット地上ネットワーク用のインターフェースとしてインプリメントされる。ＬＡＮインターフェース２１２は、通常、リソースおよびサービスを提供するバックボーン・ネットワークに接続、またはブリッジされる。無線ＬＡＮインターフェース２２２は、バックボーン・ネットワーク上で見つけられたリソースおよびサービスを、無線ＬＡＮインターフェース２２２に関連付けられた無線クライアントに提供する。

【００２４】

本明細書で使用される「アソシエーション」という用語は、クライアントへのアクセス・ポイントのマッピングを確立するため、ならびに、クライアントがバックボーン・ネットワーク上で見つけられたリソースおよびサービスの呼び出しを可能にするために使用される、サービスのことである。

【００２５】

ブリッジＦＩＦＯ／フロー・コントローラ２０２は、無線ＬＡＮインターフェース２２２を介して結合された無線クライアントと、ＬＡＮインターフェース２１２に結合されたバックボーン・ネットワークとの間のトラフィック・フローを、ブリッジおよび制御する。フロー・コントローラ２０２は、インターフェース２２２と２１２との間の双方向トラフィック用のＦＩＦＯバッファを維持する。フロー・コントローラ２０２は、全体としてハードウェア内で、あるいは一部はハードウェア、一部はソフトウェア／ファームウェア内で、インプリメント可能である。しかしながら、図２に示されたような好ましい実施形態では、フロー・コントローラ２０２は、マイクロプロセッサ２１０上で実行するためのブート・コードおよびマイクロコードを格納するプログラム・ストレージ２０８を有する、マイクロプロセッサ２１０を使用してインプリメントされる。ブート・コードは通常、プログラム・ストレージ２０８から直接実行されるが、マイクロコードは通常、より高速な実行のためにメモリ２０４に転送される。フロー・コントローラ２０２は、無線ＬＡＮインターフェース２２２へのアクロス・インターフェース２３２およびＬＡＮインターフェース２１２へのアクロス・インターフェース２３４を必要とする、ハンドシェーク機能を含む低レベル機能を実行する、インターフェース・コントローラ２０６も含む。

【００２６】

無線ＬＡＮインターフェース２２２の構造には、物理層ＲＦトランシーバ２２４、それぞれ送信および受信のＦＩＦＯ　２３０および２２８、ならびに、インターフェース２３２を介してフロー・コントローラとインターフェースするための低レベル・コントローラ２２６が含まれる。無線ＬＡＮインターフェース２２２は、電磁エネルギーを大気と結合させるためのアンテナ２３３を含む。ＲＦという用語は、本明細書では、ＩＥＥＥ　８０２．１１規格に適合するものとして使用されることに留意されたい。ＩＥＥＥ　８０２．１１規格全体を通じて、記載された直接拡散（ＤＳＳＳ）方式は、ＦＣＣ　１５．２４７に従って米国で提供される工業、科学、および医療（ＩＳＭ）アプリケーション用に指定された、２．４ＧＨｚ帯域の搬送周波数を有するＲＦ　ＬＡＮシステムを対象とする。言い換えれば、ＲＦトランシーバ２２４で使用される実際の変調周波数は、従来から「ＲＦ」として知られる周波数帯域ではなく、２．４ＧＨｚのマイクロ波ＩＳＭ帯域内にある。

【００２７】

ＬＡＮインターフェース２１２の構造には、物理層イーサネット・トランシーバ２１８、送信および受信のＦＩＦＯ　２２０および２１６、ならびに、インターフェース２３４を介してフロー・コントローラとインターフェースするための低レベル・コントローラ２１４が含まれる。イーサネット・トランシーバ２１８は、バックボーン・ネットワーク１１０または１１２に結合される。

【００２８】

コントローラ２２６および２１４は、ハードウェア内で、あるいはハードウェアおよびソフトウェア／ファームウェア構成要素の組み合わせとして、インプリメント可能である。しかしながら好ましい実施形態では、コントローラ２２６および２１４は、より高速な動作のためにハードウェア内でインプリメントされる。

【００２９】
無線ＬＡＮインターフェース２２２およびＬＡＮインターフェース２１２は、少なくともＩＳＯ　ＬＡＮネットワーキング・モデルの物理および媒体アクセス制御層をインプリメントする。より高位のＩＳＯ層は、フロー・コントローラ２０２内でインプリメントされる。しかしながら、より高位のＩＳＯモデル層を、インターフェース２２２および２１２内でインプリメントすることができる。
【００３０】
アクセス・ポイント２００の構造および使用に関する詳細は、次の流れ図に関して説明されるものとする。アクセス・ポイントの構造および使用に関するある種の詳細は当分野で周知であり、不必要に詳細にして本開示をわかりにくくしないように省略する。
【００３１】
図３は、本発明の実施形態に従って構成されたクライアントを示すブロック図である。クライアント３００には、物理層ＲＦトランシーバ３２２、それぞれ送信および受信のＦＩＦＯ　３２８および３２６、ならびに、ＰＣＩバス３１０を介してクライアント３００の他の構成要素とインターフェースするための低レベル・コントローラ３２４が含まれる。無線ＬＡＮインターフェース３２２は、電磁エネルギーを大気と結合するためのアンテナ３３４を含む。コントローラ３００は、ビデオＬＣＤディスプレイ３２０に制御信号を提供するビデオ・コントローラ３１８をさらに含む。ＰＣＩバス・コントローラ３０８は、クライアント３００内の様々なモジュールを動作可能なように結合する。標準処理サブセクションがＰＣＩバス・コントローラ３０８に結合され、マイクロプロセッサ３０２、メモリ・コントローラ３０４、およびメモリからなる。マイクロプロセッサ３０２は、そのブート・コードを、ＰＣＩバス・コントローラ３０８を介してフラッシュ・プログラム・ストレージ３１６から受け取る。ストレージ・モジュール３１２は、アプリケーション・ソフトウェアおよびアプリケーション・データを格納するため、ならびに、オペレーティング・システム・コードを格納および実行するためのＤＡＳＤストレージを、クライアントに提供する。クライアント３００は、ＰＣＩバス・コントローラ３０８に結合されたキーボードおよびマウス・インターフェース３１４も含む。キーボードおよびマウス・インターフェース３１４は、供給されたキーボードおよびマウスからユーザ入力を受け入れる。図４に示された論理に従った、アクセス・ポイント２００へのアソシエーションおよび無線接続の確立は、無線ＬＡＮインターフェース３２２のコントローラ３２４によって、またはマイクロプロセッサ３０２およびコントローラ３２４によって実行可能であり、以下で詳細に説明するものとする。しかしながら、好ましい実施形態では、アクセス・ポイント２００へのアソシエーションおよび無線接続は、図４に示された論理に従って、全体としてコントローラ３２４内でインプリメントされる。
【００３２】
図４は、図２のアクセス・ポイントとのアソシエーションを維持あるいは確立する、またはその両方の際に、図３のクライアントによって行使される論理を示す流れ図である。４００で始まり、クライアント３００は、その地理的適応範囲内で使用可能な任意のアクセス・ポイントのスキャン４０２を実行する。次に、アクセス・ポイントが見つけられたかどうかに関する、意思決定４０４が実行される。何も見つからなかった場合、クライアント３００は使用可能なアクセス・ポイントのスキャン４０２を続行する。１つまたは複数のアクセス・ポイントが見つかった場合、クライアント３００は、所定のプリファレンス・リスト上で最高位であることが見つけられた第１の使用可能なアクセス・ポイントへの関連付けおよび接続４０８を実行する。プリファレンス・リストは、ユーザが入力するか、または初期セットアップ時にネットワークを介してシステム管理者が自動的に入力することができる。ユーザは、最も成功を収めたアクセス・ポイントをリストのトップに向けて入力する傾向がある。これはしばしば、ユーザが通常、物理的に存在する場所に最も近いアクセス・ポイントであるため、ユーザに近いという理由で、最高の信号強さを提供し、最良の信号品質を与える。クライアント３００は、アソシエーションおよびリンクの状況に関して、４１０および４１２の２段階で決定する。第１に、アソシエーションが依

然としてアクティブであるかどうかに関する決定４１０が行われる。アソシエーションがアクティブでない場合、クライアント３００は使用可能なアクセス・ポイントのスキャン４０２を続行する。アソシエーションが依然としてアクティブな場合、クライアントは、リンク品質が受け入れ可能であるかどうかに関する決定４１２を実行する。リンク品質は、様々な異なる理由で静的なままではないため、定期的にチェックしなければならない。たとえば、クライアント３００がローミング中である場合、すなわち公共輸送、自動車、または徒歩のいずれかで物理的に移動している場合、アクセス・ポイントの信号強さは、クライアントがアクセス・ポイントから離れて行くにつれて弱くなる。別の方法として、リンク品質は、外部電磁気干渉によって劣化する可能性がある。４１２でリンク品質が受け入れ可能であると決定された場合、クライアント３００はアソシエーションを維持し、接続の状況４１０および品質４１２の監視に進む。４１２でリンク品質が受け入れ可能でないと決定された場合、クライアント３００は、信号品質レベルがより高いリンクを見つけようとする際に、その適応範囲内で使用できる可能性のある代替アクセス・ポイントのスキャン４０２を試みる。

【００３３】

クライアント３００の動作特徴を、図７に関して以下に記載された説明として、より詳細に概説するものとする。

【００３４】

図５は、本発明の実施形態に従って、図２のアクセス・ポイントによって行使される論理を示す流れ図である。次に、図１、２、および５を参照すると、図１に示されたバックボーン・ネットワーク１１２がネットワークの停止に遭遇するか、またはかなりの性能状態の劣化を被った場合の、アクセス・ポイント２００の動作を示す例が与えられる。図１に示されたバックボーン・ネットワーク１１２がネットワークの停止に遭遇した場合を想定し、クライアント１１４および１１８の両方が、アクセス・ポイント１０２に関連付けられると想定する。この場合、クライアント１１４および１１８の両方が、バックボーン１１２上で使用可能なリソースおよびサービスにアクセスできなくなる。しかしながら、クライアント１１４は、アクセス・ポイント１０６を介してバックボーン１１０へのアクセス権を取得することが依然として可能である。これは、図５に示された論理を実行することで、アクセス・ポイント２００によって達成される。５００で始まり、アクセス・ポイント２００は、有線ＬＡＮとの間のデータ・フローを監視５０２する。監視５０２は、停止または性能劣化に関してＬＡＮインターフェース２１２を監視するトラフィック・モニタ２５２により、図２のインターフェース・コントローラ２０６によって実行される。別の方法として、監視５０２は、マイクロプロセッサ２１０によって、メモリ２０４内に常駐するソフトウェアで実行可能である。どちらのインプリメンテーションにおいても、バックボーン・ネットワークの状態は、パケットと、バックボーンとの間の転送にかかる時間とを追跡することによって監視される。実際の転送時間と、バックボーンが性能劣化を経験しているかどうかを判別する際の事前に確立された時間とが比較される。加えて、総帯域幅と、劣化状態が存在するかどうかを判別する際の事前に決定されたしきい値とを比較することもできる。その後、バックボーンを介したフローに関する意思決定５０４が実行される。５０４で、フローが受け入れ可能であると決定された場合、アクセス・ポイント２００はそのままの状態を維持し、バックボーン上のフローの監視５０２を続行する。

【００３５】

５０４で、フローが受け入れ不可であると決定された場合、図２の無線ＬＡＮインターフェース２２２のコントローラ２２６の緩和レジスタ２５０で、停止または遅延ビットが設定５０６される。緩和レジスタ２５０のインプリメントとは別の方法として、図６に関して説明される停止／休止および遅延を、マイクロプロセッサ２１０によってメモリ２０４に常駐するソフトウェア内で実行することができる。図１、２、および５を参照し、フローが受け入れ不可であるという決定５０４に応答して、関連付けられたクライアント１１４および１１８にリアソシエーションを要求するブロードキャストが、アクセス・ポイ

ント１０２からアクセス・ポイント１０２に関連付けられたクライアントに送信５０８される。ブロードキャストの代替として、関連付けられた各クライアントに個々のリアソシエーション要求を送信することができる。アクセス・ポイントは、有線ＬＡＮとの間のデータ・フローの監視５０２に戻って動作を続行する。

【００３６】

図６は、本発明の実施形態に従って、図２のアクセス・ポイントによって行使される論理を示す流れ図である。図６に示された論理フローは、図５に示された論理とは無関係に実行されるが、２つの論理フローが相互に依存していることがわかる。６００で始まり、新しいクライアントのアソシエーションが許可されるかどうかの決定６０２が実行される。好ましい実施形態では、これは図２のレジスタ２５０を読み取ること、および停止ビットが設定されているかどうかを判別することによってインプリメントされる。レジスタ２５０の停止および遅延ビットは任意に設定できるが、好ましい実施形態では、停止ビットは、ネットワークの全面停止の場合にレジスタ２５０に設定されることになる。これとは逆に、バックボーン・ネットワークの性能が劣化したが、バックボーンは依然として使用可能である場合、遅延ビットを設定し、停止ビットは使用不可のままにしておくことが好ましい。加えて、図２の緩和レジスタ２５０は、１つまたは２つのビットに限定する必要はなく、むしろ、バックボーン・ネットワーク上で検出された劣化の程度に応じて、所望な遅延値を示す複数のビットを格納するようにインプリメントされる。レジスタ２５０の停止ビットが設定された場合、アソシエーションはコミットされず、アクセス・ポイント２００は単にアソシエーションが許可されるかどうかの決定６０２でループを続行する。レジスタ２５０の停止ビットが設定されない（使用不可またはアサート解除）場合、クライアントへの新しいアソシエーションが許可され、アクセス・ポイント２００がアソシエーション用に使用可能であると識別するビーコンの定期的な伝送６０４が発生する。レジスタ２５０の遅延ビットがない場合、ビーコンの伝送６０４は標準間隔で発生する。しかしながら、レジスタ２５０の遅延ビットが設定されている場合、ビーコン間の時間間隔は拡張される。この場合、新しいアソシエーションは完全に休止されるか、またはビーコン・ネットワークの状況に応じて遅延される。好ましくは、アソシエーションはネットワーク停止状態の場合に休止され、性能劣化状態の場合に遅延される。新しいビーコンが送信６０４される速度を低下させることにより、ビーコンに傾聴しているクライアントが、関連付けられている他のアクセス・ポイントを見つける確率は高くなる。その後、クライアントがビーコンに応答するのを待機する６０５ことによって、アソシエーション・プロセスは続行する。クライアントが応答すると、クライアントを認証するための試行６０６が実行される。認証は、アクセス・コントロール・リスト（ＡＣＬ）により、秘密／公開鍵の使用により、または任意の他の既知の認証方法により、実行することができる。通常は、システム管理者が、バックボーン・ネットワークへの関連付けが許可された既知のクライアントのリストを維持する、単純なアクセス・コントロール・リストが使用される。しかしながら、より高度なセキュリティが必要な場合、公開／秘密鍵暗号化方法を使用することが好ましい。次に、認証の試行６０６の結果として生じる、クライアントが関連付けられるかどうかに関する意思決定６０８が実行される。クライアントが関連付けられない場合、アソシエーションは実行されず、アクセス・ポイント２００はクライアントがビーコンに応答するのを待機６０５するように続行される。６０８で、クライアントが関連付けられると決定された場合、クライアントは関連付けられ、バックボーン・ネットワークへの接続が完了する。

【００３７】

図６では、ビーコンの送信６０４の遅延、およびアクセス・ポイントがクライアントの応答を待機する６０５状態は、主に、図３に示されたクライアント３００などの受動的なクライアントについて記載される。能動的なクライアントの場合、能動的なクライアントはアクセス・ポイントからのビーコンの受信を受動的に待機するのではなく、アクセス用のビーコンを送信する。能動的なクライアントは送信された６０４ビーコンの受信に依存しないが、能動的なクライアントの場合、遅延は適用可能かつ有益である。別の方法とし

て、受動的クライアントと能動的クライアントを組み合わせたシナリオでは、特定の実施形態は、クライアントがビーコンに応答するのを待機する６０５一部として、または能動的クライアントからいったんビーコンが送信されると、ビーコンの送信６０４で現在適用されている遅延を含むことができる。

【００３８】

図７は、図２のアクセス・ポイントとのアソシエーションを維持あるいは確立する、またはその両方の際に、図３のクライアントによって行使される論理を示す流れ図であり、図３のクライアントは、図２のアクセス・ポイントによって伝送されるリアソシエーション要求に応答可能な追加の機能をインプリメントする。動作は図４と同様であり、クライアント内の追加機能により、図５で伝送されたような５０８、リアソシエーション要求の受信に応答した、クライアント３００によるインテリジェント応答が可能である。７００で始まり、クライアント３００は、地理的適応範囲内の任意の使用可能なアクセス・ポイントをスキャン７０２する。次に、アクセス・ポイントが見つかるかどうかに関する意思決定７０４が実行される。見つからない場合、クライアント３００は使用可能なアクセス・ポイントのスキャン７０２を続行する。１つまたは複数のアクセス・ポイントが見つかった場合、クライアント３００は、所定のプリファレンス・リスト上で最高位であることが見つけられた第１の使用可能アクセス・ポイントへの関連付けおよび接続７０８を実行する。プリファレンス・リストは、ユーザが入力するか、または初期セットアップ時にネットワークを介してシステム管理者が自動的に入力することができる。ユーザは、最も成功を収めたアクセス・ポイントをリストのトップに向けて入力する傾向がある。これはしばしば、ユーザが通常、物理的に存在する場所に最も近いアクセス・ポイントであるため、ユーザに近いという理由で、最高の信号強さを提供し、最良の信号品質を与える。クライアント３００は、アソシエーションおよびリンクの状況に関して、７１０および７１２の２段階で決定する。第１に、アソシエーションが依然としてアクティブであるかどうかに関する決定７１０が行われる。アソシエーションがアクティブでない場合、クライアント３００は使用可能なアクセス・ポイントのスキャン７０２を続行する。アソシエーションが依然としてアクティブな場合、クライアントは、リンク品質が受け入れ可能であるかどうかに関する決定７１２を実行する。７１２でリンク品質が受け入れ可能でないと決定された場合、クライアント３００は、信号品質レベルがより高いリンクを見つけようとする際に、その適応範囲内で使用できる可能性のある代替アクセス・ポイントのスキャン７０２を試みる。７１２でリンク品質が受け入れ可能であると決定された場合、クライアント３００は、関連付けられているアクセス・ポイントからリアソシエーション要求が受け取られたかどうかを決定７１４する。７１４で、リアソシエーション要求が受け取られなかったと決定された場合、クライアント３００はアソシエーションを維持し、接続の状況７１０の監視へと進む。７１４で、リアソシエーション要求が受け取られたと決定された場合、クライアント３００は、アクティブなバックボーンを有するアクセス・ポイントを見つけようとする際に、その適応範囲内で使用できる可能性のある代替アクセス・ポイントのスキャン７０２を試みる。

【００３９】

図５に関して論じたように、クライアント１１４が、アクセス・ポイント１０６を介してバックボーン１１０へのアクセス権を取得することが依然として可能な場合、これは図１のアクセス・ポイント１０２の場合となる。この例を続けると、アクセス・ポイント１０２は、ネットワーク停止または性能状態の劣化に応答してリアソシエーション要求をブロードキャストする。クライアント１１４が図７の７１４で、リアソシエーション要求がアクセス・ポイント１０２から受け取られたと決定した時点で、クライアント３００は代替アクセス・ポイントのスキャン７０２を試みて、使用可能なアクセス・ポイント１０６を発見し、アクセス・ポイント１０６との新しいアソシエーション・サイクルを開始７００する。新しいアクセス・ポイント１０６とのアソシエーションが実行されると、クライアント１１４は、アクセス・ポイントからではなくクライアント１１４から発行された異なるタイプのリアソシエーション要求を含む可能性のある、アクセス・ポイント１０２と

のアソシエーションの除去に進む。

【００４０】

以上、図面および明細書において、本発明の好ましい実施形態について、特定の用語を使用して説明してきたが、説明で使用された用語は単なる一般的および説明的な意味の用語であり、限定的なものではない。

【図面の簡単な説明】

【００４１】

【図１】本発明の概念が有利なシナリオを示す図である。

【図２】本発明の実施形態に従って構成されたアクセス・ポイントを示すブロック図である。

【図３】本発明の実施形態に従って構成されたクライアントを示すブロック図である。

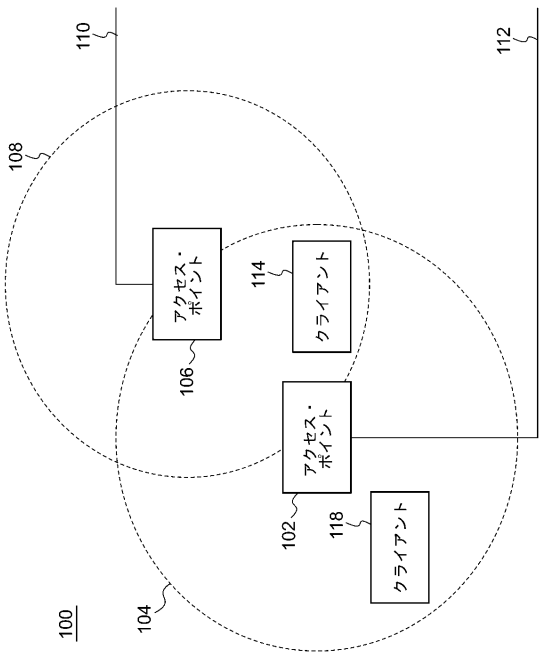
【図４】図２のアクセス・ポイントとのアソシエーションを維持あるいは確立する、またはその両方の際に、図３のクライアントによって行使される論理を示す流れ図である。

【図５】本発明の実施形態に従って、図２のアクセス・ポイントによって行使される論理を示す流れ図である。

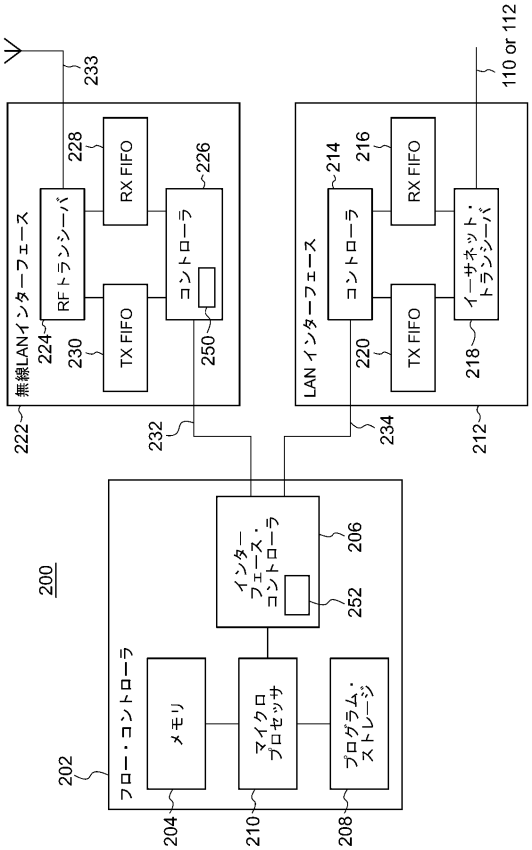
【図６】本発明の実施形態に従って、図２のアクセス・ポイントによって行使される論理を示す流れ図である。

【図７】図２のアクセス・ポイントとのアソシエーションを維持あるいは確立する、またはその両方の際に、図３のクライアントによって行使される論理を示す流れ図であり、図３のクライアントは、図２のアクセス・ポイントによって伝送されるリアソシエーション要求に応答可能な追加の機能をインプリメントする。

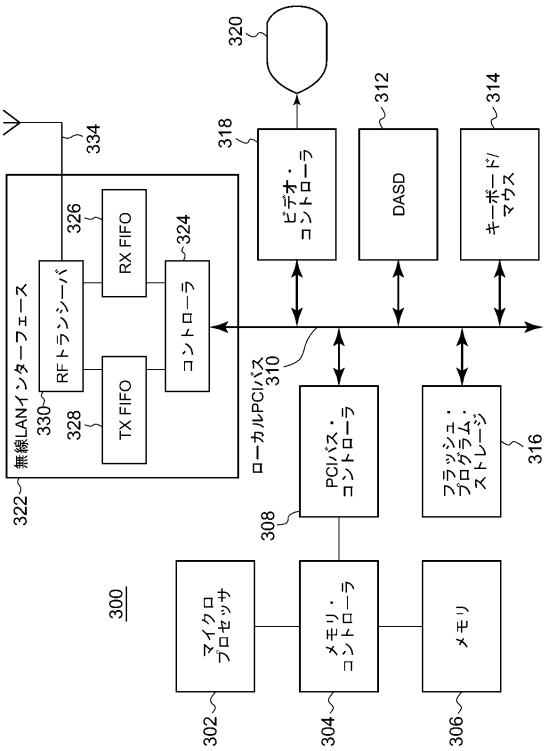
【図１】



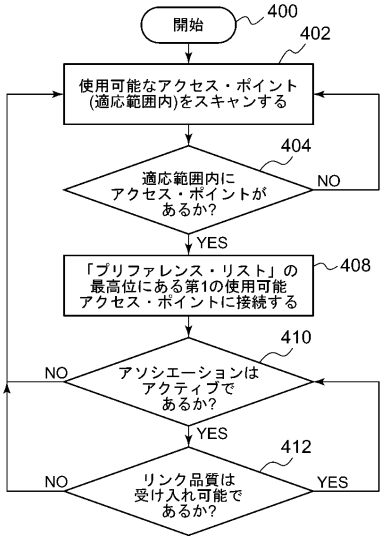
【図２】



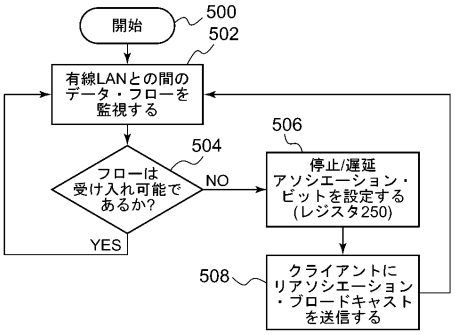
【図３】


320
312
314
318
ビデオ・コントローラ
DASD
キーボード/マウス
334
326
RX FIFO
324
RFトランシーバ
コントローラ
無線LANインターフェース
330
328
TX FIFO
322
ローカルPCIバス
310
PCIバス・コントローラ
フラッシュ・プログラム・ストレージ
316
308
300
マイクロプロセッサ
メモリ・コントローラ
メモリ
302
304
306

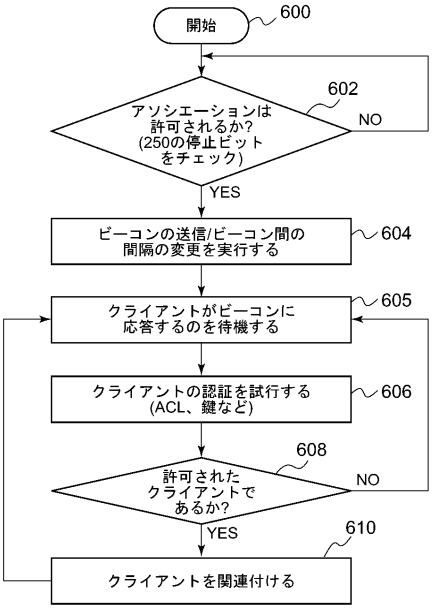
【図４】


開始
400
402
使用可能なアクセス・ポイント(適応範囲内)をスキャンする
404
適応範囲内にアクセス・ポイントがあるか?
NO
YES
「プリファレンス・リスト」の最高位にある第1の使用可能アクセス・ポイントに接続する
408
410
アソシエーションはアクティブであるか?
NO
YES
412
リンク品質は受け入れ可能であるか?
NO
YES

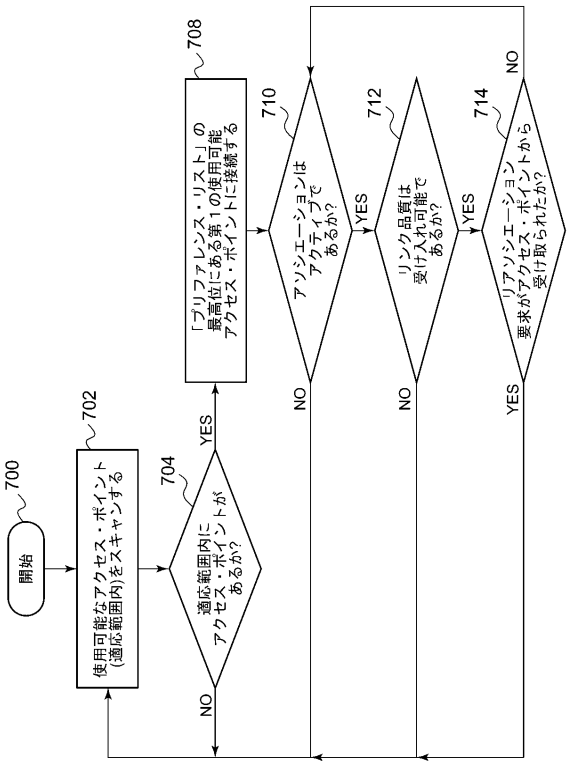
【図５】


開始
500
502
有線LANとの間のデータ・フローを監視する
504
フローは受け入れ可能であるか?
NO
YES
506
停止/遅延アソシエーション・ビットを設定する(レジスタ250)
508
クライアントにリアソシエーション・ブロードキャストを送信する

【図６】


開始
600
602
アソシエーションは許可されるか?(250の停止ビットをチェック)
NO
YES
ビーコンの送信/ビーコン間の間隔の変更を実行する
604
クライアントがビーコンに応答するのを待機する
605
クライアントの認証を試行する(ACL、鍵など)
606
608
許可されたクライアントであるか?
NO
YES
610
クライアントを関連付ける

【図７】


700
開始
702
使用可能なアクセス・ポイント
(適応範囲内)をスキャンする
704
適応範囲内に
アクセス・ポイントが
あるか?
YES
NO
708
「プリファレンス・リスト」の
最高位にある第1の使用可能
アクセス・ポイントに接続する
710
アソシエーションは
アクティブで
あるか?
YES
NO
712
リンク品質は
受け入れ可能で
あるか?
YES
NO
714
リアソシエーション
要求がアクセス・ポイントから
受け取られたか?
YES
NO

フロントページの続き

(74)代理人 100086243
弁理士 坂口 博
(72)発明者 ロッカー、ハワード、ジェフリー
アメリカ合衆国２７５１３ ノースカロライナ州キャリー ホーガンズ・ヴァレー・ウェイ４０４
(72)発明者 ジェイクス、フィリップ、ジョン
アメリカ合衆国２７７０７ ノースカロライナ州ダーラム セットフォード・ロード４３０３
(72)発明者 クロマー、ダリル、カルヴィス
アメリカ合衆国２７５０２ ノースカロライナ州アペックス ハーレー・ハウス・レーン２０６

審査官 脇水 佳弘

(56)参考文献 特開２０００－１５６６８９（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０６０６６３（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２６４８７２（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２０８８８９（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２６４８７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０６３６３５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04L 12/28
H04W 84/12
H04W 88/08