

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-236767

(P2005-236767A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04L 12/56	H04L 12/56 100D	5K030
H04B 7/26	H04L 12/56 B	5K033
H04L 12/28	H04L 12/28 300A	5K067
H04L 12/46	H04L 12/28 310	
H04Q 7/38	H04L 12/46 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-44632 (P2004-44632)
 (22) 出願日 平成16年2月20日 (2004.2.20)

(71) 出願人 392026693
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 青木 秀憲
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
 (72) 発明者 竹田 真二
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
 (72) 発明者 柳生 健吾
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置、中継装置及び通信システム並びに通信方法

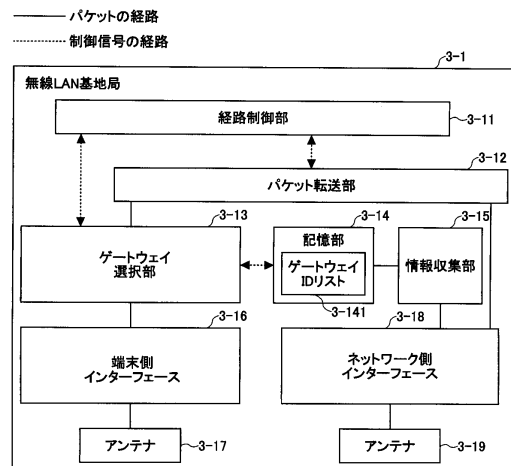
(57) 【要約】

【課題】 ゲートウェイのアドレス設定に、端末とゲートウェイとの間の経路の状態を反映させることができる通信システム及び通信装置並びに通信方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 通信装置に、自通信装置と自通信装置の属する自ネットワークと自ネットワークとは異なる他のネットワークとを接続する接続装置との間で利用する経路情報及び接続装置の情報を収集する情報収集手段と、収集された経路情報及び接続装置の情報を記憶する記憶手段と、ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された経路情報及び接続装置の情報に基づいて、接続装置を選択する選択手段と、選択された接続装置への経路を制御する経路制御手段とを備えることにより達成される。

【選択図】 図2

本発明の実施例に係る無線LAN基地局を説明するためのブロック図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワークを構成する分散配置された複数の通信装置を介して通信を行う通信システムにおける、通信装置であって：

自通信装置と、前記自通信装置の属する自ネットワークと前記自ネットワークとは異なる他のネットワークとを接続する接続装置との間で利用する経路情報及び前記接続装置の情報を収集する情報収集手段；

収集された前記経路情報及び前記接続装置の情報を記憶する記憶手段；

前記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された前記経路情報及び前記接続装置の情報に基づいて、接続装置を選択する選択手段；

10

前記選択された接続装置への経路を制御する経路制御手段；

を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の通信装置において：

前記選択手段は、受信データから抽出された宛先を示す識別子が第 1 の接続装置の識別子である場合に、前記記憶された前記経路情報及び前記接続装置の情報に基づいて、前記第 1 の接続装置が所定の基準を満たすか否かを判断し、

前記経路制御手段は、前記判断に基づいて、前記識別子を所定の基準を満たす前記第 1 の接続装置とは異なる接続装置の識別子に書き換えることを特徴とする通信装置。

【請求項 3】

20

請求項 1 に記載の通信装置において：

前記選択手段は、前記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置から送信された接続装置の M A C アドレスを問合せの packets が受信され、且つ前記 packets に付加された問合せ先アドレスが第 1 の接続装置の識別子である場合に、前記記憶された前記経路情報及び前記接続装置の情報に基づいて、前記第 1 の接続装置が所定の基準を満たすか否かを判断し、

前記経路制御手段は、前記判断に基づいて、前記第 1 の接続装置の M A C アドレスを返答することを特徴とする通信装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置において：

30

前記自通信装置と前記接続装置との間で利用する経路の品質情報、優先度情報のうち少なくとも 1 つを前記自通信装置とは異なる他の通信装置に通知する通知手段；

を備え、

前記選択手段は、前記他の通信装置からの通知情報に基づいて、所定の基準を満たす接続装置を選択することを特徴とする通信装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の通信装置において：

前記選択手段は、前記通知情報に基づいて、前記通信装置の再選択を行うことを特徴とする通信装置。

【請求項 6】

40

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の通信装置において：

前記選択された接続装置に基づいて、前記接続装置と前記自通信装置との間の回線の優先度を制御する優先度制御手段；

を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 7】

ネットワークを構成する分散配置された複数の通信装置を介して通信を行う通信システム間を接続する、中継装置であって：

自中継装置と通信装置との間で利用する経路情報及び前記通信装置の情報を収集する情報収集手段；

収集された前記経路情報及び前記通信装置の情報を記憶する記憶手段；

50

前記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された前記経路情報及び前記通信装置の情報に基づいて、接続装置を選択する選択手段；

前記選択された接続装置への転送経路を制御する経路制御手段；

を備えることを特徴とする中継装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の中継装置において；

前記選択された接続装置の情報を、前記接続装置とは異なる接続装置へ通知する通知手段；

を備えることを特徴とする中継装置。

【請求項 9】

ネットワークを構成する分散配置された複数の通信装置を介して通信を行う通信システムであって；

前記通信装置は、

自通信装置と、前記自通信装置属する自ネットワークと前記自ネットワークとは異なる他のネットワークとを接続する接続装置との間で利用する経路情報及び前記接続装置の情報を収集する情報収集手段；

収集された前記経路情報及び前記接続装置の情報を記憶する記憶手段；

前記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された前記経路情報及び前記接続装置の情報に基づいて、接続装置を選択する選択手段；

前記選択された接続装置への経路を制御する経路制御手段；

を備え、

前記中継装置は、

自中継装置と通信装置との間で利用する経路情報及び前記通信装置の情報を収集する情報収集手段；

収集された前記経路情報及び前記通信装置の情報を記憶する記憶手段；

前記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された前記経路情報及び前記通信装置の情報に基づいて、接続装置を選択する選択手段；

前記選択された接続装置への転送経路を制御する経路制御手段；

を備えることを特徴とする通信システム。

【請求項 10】

ネットワークを構成する分散配置された複数の通信装置を介して通信を行う通信システムにおける、通信方法であって；

自通信装置と、前記自通信装置の属する自ネットワークと前記自ネットワークとは異なる他のネットワークとを接続する接続装置との間で利用する経路情報及び前記接続装置の情報を収集するステップ；

収集された前記経路情報及び前記接続装置の情報を記憶するステップ；

前記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された前記経路情報及び前記接続装置の情報に基づいて、接続装置を選択するステップ；

前記選択された接続装置への経路を制御するステップ；

を有することを特徴とする通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の通信装置が互いに接続することによりアドホックネットワークを構築する通信システム、通信装置及び中継装置並びに通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、無線 LAN は、携帯電話システム等と比較して高速な無線回線を提供する。しかし、無線 LAN は通信距離が短いため、1つの無線基地局だけではなく、複数の無線基地局をイーサネット（登録商標）等で構築されたバックボーンネットワークを経由して互

10

20

30

40

50

いに接続することにより、広範囲なサービスエリアを構築する。このバックボーンネットワークは、広帯域で安定した回線品質を提供する有線回線を用いて構築される。

【0003】

しかし、近年、有線のバックボーンを有さない場所で迅速にバックボーンネットワークを構築する用途や、既存のバックボーンネットワークを簡易に拡張するために、無線LANの基地局間を無線で接続することにより、バックボーンネットワークを構築するようになってきた。

【0004】

これらの無線LANを含めたイーサネット（登録商標）を基本とするバックボーンネットワークにおいては、IPルータを必要としないデータリンク層のネットワークが構築される。

10

【0005】

このバックボーンネットワークを利用してパケットを転送する場合、端末から送信されたパケットはバックボーンネットワークを構成する複数のノードを経由する。このパケットの経路を制御する経路制御機能としては多数の方式が既に提案されている。例えば、IEEE 802.1で規定されているスパンニングツリー(Spanning tree)方式、インターネットの経路制御で使われるRIP(Routing Information Protocol)、OSPF (Open Shortest Path First)、アドホックネットワークで利用されるDSR(Dynamic Source Routing)、AODV (Ad hoc On Demand Distance Vector)等である。

【0006】

20

データリンク層のネットワークはオフィス内や家庭内等の比較的限定されたエリアで構成されるネットワークであるため、インターネットアクセス等のより広範囲における通信を行う場合にはIPルータ等のゲートウェイとなる装置を経由して外部のネットワークとの接続性を実現する。

【0007】

ここで、バックボーンネットワークに接続する端末は、外部のネットワークに接続するために何らかの方法でゲートウェイのアドレスに関わる情報を取得して設定する必要がある。

【0008】

ゲートウェイアドレスの設定方法として、事前にLANの管理者から通知されたゲートウェイのアドレスを手動で端末に入力する方法が考えられる。しかし、この方法では、端末の移動やネットワークの障害等、ネットワーク状態の変化の度に設定変更が必要となり、煩雑な作業が要求される上、設定ミスも誘発する問題がある。このため、この動作を自動化するための手法が多数提案されている。

30

【0009】

例えば、端末に対してIPアドレスを自動的に付与するDHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)の機能を拡張し、ゲートウェイのIPアドレスを端末に通知する方法が提案されている（例えば、非特許文献1参照）。

【0010】

また、ゲートウェイとなるルータに、ネットワークに対して、自分のIPアドレスを自動的に報知させる機能を付加することが提案されている（例えば、非特許文献2参照）。

40

【0011】

また、予めグループに設定した複数のルータ間で情報のやり取りをさせるようにすることにより、設定変更をすることなく同一のIPアドレスを利用しながら自動的にゲートウェイとして利用するルータを切り替える機能を端末に付加することが提案されている（例えば、非特許文献3参照）。

【非特許文献1】S.Alexander, R.Droms, " DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions ", インターネット標準RFC2132, Mar1997

【非特許文献2】T. Narten, E.Nordmark, W.Simpson, " Neighbor Discovery for IP Version 6(IPv6) ", インターネット標準RFC2461, Dec 1998

50

【非特許文献3】S.Knight, D.Weaver, D.Whipple, R.Hinden, D.Mitzel, P.Hunt, P.Higginson, M.Shand, A. Lindem, “Virtual Router Redundancy Protocol”, インターネット標準RFC2338, Apr 1998

【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、上述した背景技術には以下の問題がある。

ゲートウェイのアドレス設定に、端末とゲートウェイとの間の経路の状態が考慮されていない問題がある。

【0013】

L A Nの中に単一のゲートウェイしか存在しない場合であれば端末は通知されたゲートウェイを選択するだけでよいが、複数のゲートウェイが存在する場合には端末が選択するゲートウェイにより通信品質が大きく変化する問題がある。

【0014】

特に、L A Nの各装置が無線回線で互いに接続されて構成される場合等においては、周波数リソースや無線伝送速度の制限等により、端末とゲートウェイとの間の経路の品質が安定していないため、選択したゲートウェイによりゲートウェイを介した通信品質が大きく劣化する問題がある。

【0015】

そこで本発明においては、ゲートウェイのアドレス設定に、端末とゲートウェイとの間の経路の状態を反映させることができる通信システム及び通信装置並びに通信方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記課題を解決するため、本発明の通信装置は、ネットワークを構成する分散配置された複数の通信装置を介して通信を行う通信システムにおける、通信装置であって、自通信装置と、上記自通信装置の属する自ネットワークと上記自ネットワークとは異なる他のネットワークとを接続する接続装置との間で利用する経路情報及び上記接続装置の情報を収集する情報収集手段と、収集された上記経路情報及び上記接続装置の情報を記憶する記憶手段と、上記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された上記経路情報及び上記接続装置の情報に基づいて、接続装置を選択する選択手段と、上記選択された接続装置への経路を制御する経路制御手段とを備えるものである。

【0017】

さらに、上記選択手段は、受信データから抽出された宛先を示す識別子が第1の接続装置の識別子である場合に、上記記憶された上記経路情報及び上記接続装置の情報に基づいて、上記第1の接続装置が所定の基準を満たすか否かを判断し、上記経路制御手段は、上記判断に基づいて、上記識別子を所定の基準を満たす上記第1の接続装置とは異なる接続装置の識別子に書き換えるようにしてもよい。

【0018】

さらに、上記選択手段は、上記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置から送信された接続装置のM A Cアドレスを問合せるパケットが受信され、且つ上記パケットに付加された問合せ先アドレスが第1の接続装置の識別子である場合に、上記記憶された上記経路情報及び上記接続装置の情報に基づいて、上記第1の接続装置が所定の基準を満たすか否かを判断し、上記経路制御手段は、上記判断に基づいて、上記第1の接続装置のM A Cアドレスを返答するようにしてもよい。

【0019】

さらに、上記自通信装置と上記接続装置との間で利用する経路の品質情報、優先度情報のうち少なくとも1つを上記自通信装置とは異なる他の通信装置に通知する通知手段を備え、上記選択手段は、上記他の通信装置からの通知情報に基づいて、所定の基準を満たす接続装置を選択するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0020】

さらに、上記選択手段は、上記通知情報に基づいて、上記通信装置の再選択を行うようにしてもよい。

【0021】

さらに、上記選択された接続装置に基づいて、上記接続装置と上記自通信装置との間の回線の優先度を制御する優先度制御手段を備えるようにしてもよい。

【0022】

また、本発明に係る中継装置は、ネットワークを構成する分散配置された複数の通信装置を介して通信を行う通信システム間を接続する、中継装置であって、自中継装置と通信装置との間で利用する経路情報及び上記通信装置の情報を収集する情報収集手段と、収集された上記経路情報及び上記通信装置の情報を記憶する記憶手段と、上記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された上記経路情報及び上記通信装置の情報に基づいて、接続装置を選択する選択手段と、上記選択された接続装置への転送経路を制御する経路制御手段とを備えるものである。

10

【0023】

さらに、上記選択された接続装置の情報を、上記接続装置とは異なる接続装置へ通知する通知手段を備えるようにしてもよい。

【0024】

また、本発明に係る通信システムは、ネットワークを構成する分散配置された複数の通信装置を介して通信を行う通信システムであって、上記通信装置は、自通信装置と上記自通信装置属する自ネットワークと上記自ネットワークとは異なる他のネットワークとを接続する接続装置との間で利用する経路情報及び上記接続装置の情報を収集する情報収集手段と、収集された上記経路情報及び上記接続装置の情報を記憶する記憶手段と、上記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された上記経路情報及び上記接続装置の情報に基づいて、接続装置を選択する選択手段と、上記選択された接続装置への経路を制御する経路制御手段とを備え、上記中継装置は、自中継装置と通信装置との間で利用する経路情報及び上記通信装置の情報を収集する情報収集手段と、収集された上記経路情報及び上記通信装置の情報を記憶する記憶手段と、上記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された上記経路情報及び上記通信装置の情報に基づいて、接続装置を選択する選択手段と、上記選択された接続装置への転送経路を

20

30

【0025】

また、本発明に係る通信方法は、ネットワークを構成する分散配置された複数の通信装置を介して通信を行う通信システムにおける、通信方法であって、自通信装置と、上記自通信装置の属する自ネットワークと上記自ネットワークとは異なる他のネットワークとを接続する接続装置との間で利用する経路情報及び上記接続装置の情報を収集するステップと、収集された上記経路情報及び上記接続装置の情報を記憶するステップと、上記ネットワーク内での経路制御機能を持たない通信装置に対して、記憶された上記経路情報及び上記接続装置の情報に基づいて、接続装置を選択するステップと、上記選択された接続装置への経路を制御するステップとを有する方法である。

40

【発明の効果】

【0026】

本発明の実施例によれば、ゲートウェイのアドレス設定に、端末とゲートウェイとの間の経路の状態を反映させることができる通信システム、通信装置及び中継装置並びに通信方法を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。
なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を用い、繰り返しの説明は省略する。

50

【0028】

本発明の実施例に係る通信システムの概要を、図1を参照して説明する。

【0029】

本実施例に係る通信システムは、無線LAN基地局3-1~3-4を備えるネットワーク1を備える。ネットワーク1は、ゲートウェイ5-1及び5-2を介して他のネットワーク2と接続されている。また、無線LAN端末4-1は、ネットワーク1と無線により接続可能である。無線LAN基地局3-1~3-4は、例えば、ネットワーク1内での経路制御機能を有する通信装置である。また、無線LAN端末4-1は、ネットワーク1内での経路制御機能を有さない通信装置である。

【0030】

無線LAN基地局3-1、3-2、3-3、3-4は、互いに無線で接続することができ、また、無線LAN基地局3-4とゲートウェイ5-1、無線LAN基地局3-3とゲートウェイ5-2は無線で接続される。即ち、メッシュネットワークを構成する。

【0031】

ここで、メッシュネットワークについて説明する。無線LAN基地局(AP: Access Point)間のメッシュネットワークとは、複数のAPが主に無線回線で互いに接続し、1つのサブネットを構成するネットワークである。このネットワークでは、APは無線LAN端末から受け取ったパケットを目的地に届けるために、隣接のAPにパケットリレー(経路制御)していく。原理はIPのルーティングと一緒であるが、経路制御を行うAPと、経路制御に参加しない無線LAN端末に階層化されていることに特徴がある。このため、無線LAN端末はAP間の接続の状況を把握することはできない。また、APは無線で接続されるため、経路によって品質の差が大きい。この場合、経路制御動作自体はLayer2で実行される。

【0032】

以下、各無線LAN基地局間を無線により接続する場合について説明するが、無線に限らず、有線回線を含むように構成しても良い。また、ゲートウェイと無線LAN基地局、ゲートウェイ同士の接続も無線により接続する場合について説明するが、無線に限らず有線回線を含むように構成しても良い。

【0033】

次に、無線LAN基地局の構成について、図2を参照して説明する。

【0034】

無線LAN基地局3-1、3-2、3-3、3-4は同様の構成であるため、無線LAN基地局3-1について説明し、無線LAN基地局3-2、3-3、3-4の説明は省略する。

【0035】

無線LAN基地局3-1は、経路制御部3-11と、経路制御部3-11と接続されたパケット転送部3-12と、経路制御部3-11及びパケット転送部3-12と接続されたゲートウェイ選択部3-13と、ゲートウェイ選択部3-13と接続された記憶部3-14及び端末側インターフェース3-16と、端末側インターフェース3-16と接続されたアンテナ3-17と、記憶部3-14と接続された情報収集部3-15と、情報収集部3-15及びパケット転送部3-12と接続されたネットワーク側インターフェース3-18と、ネットワーク側インターフェース3-18と接続されたアンテナ3-19とを備える。また、記憶部3-14は、ゲートウェイIDリスト3-141を備える。

【0036】

情報収集部3-15は、ネットワーク1に接続するゲートウェイ5-1及び5-2の識別子などの情報をアンテナ3-19及びネットワーク側インターフェース3-18を介して収集し、記憶部3-14のゲートウェイIDのリスト3-141に記憶する。

【0037】

無線LAN端末4-1はネットワーク1における経路制御機能を有さないため、接続する無線LAN基地局、例えば無線LAN基地局3-1を経由してデータパケットを送信す

10

20

30

40

50

る。この送信されたデータパケットは、アンテナ 3 - 17 及び端末側インターフェース 3 - 16 を介してゲートウェイ選択部 3 - 13 に入力される。送信されたデータパケットが、ゲートウェイ選択部 3 - 13 に入力されると、記憶されたゲートウェイの識別子などの情報はゲートウェイ選択部 3 - 13 に入力され、この情報に基づいて、ゲートウェイ選択部 3 - 13 は配下に接続している無線 LAN 端末にとって最適なゲートウェイを選択する。経路制御部 3 - 11 は、ゲートウェイ選択部 3 - 13 により選択されたゲートウェイへの経路の制御を行う。パケット転送部 3 - 12 は、選択されたゲートウェイへデータパケットの転送を行う。

【0038】

次に、無線 LAN 基地局におけるパケットの転送処理について説明する。

10

【0039】

まず、各無線 LAN 基地局 3 - 1、3 - 2、3 - 3、3 - 4 はネットワーク 1 に接続するゲートウェイ 5 - 1、5 - 2 の識別子を収集する。収集する識別子としては、ゲートウェイの MAC (Media Access Control) アドレス、IP アドレス、またはこれら 2 つの組み合わせがあるが、どの識別子を収集してもよい。

【0040】

また、各無線 LAN 基地局 3 - 1、3 - 2、3 - 3、3 - 4 がこれらの識別子を収集する方法には、以下に示す方法がある。

(1) 管理者が手動でこれらの情報を設定する

(2) ゲートウェイの識別子のリストを管理している装置から取得する

20

(3) 例えば IPv6 (Internet Protocol Version 6) で規定されている Router Advertisement パケット等を利用して、ゲートウェイ 5 - 1 及び 5 - 2 自らネットワーク 1 に対して自身の識別子を報知するようにし、各無線 LAN 基地局がこれらの情報を収集するようにする

(2) について、このリストを管理している装置を DHCP サーバと併用し、この装置により無線 LAN 基地局自身が利用する IP アドレスを取得するようにするとともに、ゲートウェイの IP アドレスに関するリストを取得するようにすることも可能である。

【0041】

(3) について、無線 LAN 基地局が Router Solicitation パケット等を送信して積極的にゲートウェイの情報を収集するようにすることも可能である。

30

【0042】

次に、無線 LAN 基地局 3 - 1、3 - 2、3 - 3、3 - 4 は、収集したゲートウェイの情報から、配下に接続している無線 LAN 端末 4 - 1 にとって最適なゲートウェイを検出する。最適なゲートウェイは、ゲートウェイ自身の状態及び無線 LAN 基地局とゲートウェイとの間の経路の状態に基づいて選択する。

【0043】

ゲートウェイ自身の状態としては、例えばネットワーク 2 等の外部ネットワークと接続する回線の帯域、無線又は有線等の通信安定性、QoS (Quality of Service) や回線の混雑具合等の通信品質が考えられる。これらの情報を収集する方法としては、無線 LAN 基地局に手動設定する方法、ゲートウェイから直接収集する方法、ゲートウェイの状態を管理する特定装置から収集する方法が考えられるが、どの方法を用いてもよい。また、ゲートウェイの識別子の収集過程で同時に実施するようにしてもよい。

40

【0044】

無線 LAN 基地局とゲートウェイ間の経路の状態としては、ホップ数、帯域幅、QoS、回線の混雑具合等が考えられる。これらの情報は、無線 LAN 基地局とゲートウェイ間の経路を決定する経路制御部 3 - 11 から取得することが可能である。また、無線 LAN 基地局がゲートウェイを発見する過程において、途中経路の情報を収集するようにしてもよい。

【0045】

次に、LAN で転送されるパケットのアドレス構成について、図 3 を参照して説明する

50

。

【0046】

LANで転送されるパケットは、転送されるデータが格納されるペイロードと、MACヘッダ及びIPヘッダにより構成されるヘッダとにより構成される。MACヘッダには送付先のMACアドレス及び送付元のMACアドレスにより構成されるデータリンク層のMACアドレスが格納され、IPヘッダには送付先のIPアドレス及び送付元のIPアドレスにより構成されるネットワーク層のIPアドレスが格納される。即ち、データリンク層のMACアドレスと、ネットワーク層のIPアドレスとの2種類のアドレスの情報を有する。

【0047】

ネットワーク1の中で通信を行う場合には、MACアドレス、IPアドレスの両方が通信相手の識別子となる。しかし、ゲートウェイを経由して外部の無線LAN端末と通信する場合には、データリンク層ではゲートウェイのMACアドレスが利用され、ネットワーク層では通信相手のIPアドレスが利用される。

【0048】

次に、無線LAN端末4-1から送信されたデータパケットを、無線LAN基地局、例えば無線LAN基地局3-1が受信した場合の動作を、図4を参照して説明する。

【0049】

本実施例においては、ゲートウェイのMACアドレスの管理テーブルを作成し、作成した管理テーブルにより、ネットワーク1に接続するゲートウェイ5-1、5-2の識別子を管理する場合について説明する。事前準備として、各無線LAN基地局は、ネットワークに接続するゲートウェイのMACアドレスを収集し、管理テーブル(ゲートウェイIDリスト3-141)を作成する。

【0050】

無線LAN基地局3-1は、無線LAN端末4-1からパケットを受信すると(ステップS41)、受信したパケットに格納された宛先の(送付先の)MACアドレスが管理テーブルに登録されているか否かを確認する(ステップS42)。具体的には、ゲートウェイ選択部3-13は、データリンク層の宛先が記憶部3-14、例えばデータベースに保存されているゲートウェイのアドレスと一致するか否かを確認する。

【0051】

登録されている場合は(ステップS42: YES)、この宛先の(送付先の)MACアドレスが無線LAN端末4にとって最適なゲートウェイのMACアドレスか否かを確認する(ステップS43)。確認の結果、最適なゲートウェイのMACアドレスでない場合には(ステップS43: YES)、経路制御部3-11は受信したパケットに格納された宛先のMACアドレスを最適なゲートウェイのMACアドレスに書き換える。パケット転送部3-12は書き換えられたパケットの転送を行う(ステップS45)。これらの条件に一致しない場合は(ステップS42: NO、ステップS43: NO)、パケット転送部3-12はそのままパケットの転送処理を進める(ステップS44)。

【0052】

次に、無線LAN端末4-1から受信したパケットの宛先が特定のMACアドレスである場合について、図5を参照して説明する。

【0053】

無線LAN基地局3-1のゲートウェイ選択部3-13は、無線LAN端末4-1からパケットを受信した場合(ステップS51)、パケットの宛先のMACアドレスが既定のアドレスと一致するか否かを確認する(ステップS52)。一致する場合は(ステップS52: YES)、経路制御部3-11はデータリンク層の宛先を最適なゲートウェイのMACアドレスに書き換える。パケット転送部3-12は書き換えられたパケットを転送する(ステップS53)。一方、確認の結果、一致しない場合には(ステップS52: NO)、パケット転送部3-12はそのままパケットの転送処理を進める(ステップS54)。

【0054】

10

20

30

40

50

このように、無線LAN端末4-1から受信したパケットの宛先が特定のMACアドレスの場合においても、パケットの宛先を最適なゲートウェイのMACアドレスに書き換えて転送を行うことにより、ゲートウェイ自身の状態及び無線LAN基地局とゲートウェイと間の経路の状態を反映させることが可能である。

【0055】

上述した実施例において、ゲートウェイとしてルータを用い、さらにルータを2重化するようにしてもよい。ルータを2重化する方式としてVRRP(Virtual Router Redundancy Protocol)、HSRP(Hot Standby Routing Protocol)等の2重化の方式を無線LAN基地局間のネットワークに適用するようにしてもよい。

【0056】

これらの2重化の方式では、グループ化した複数のゲートウェイとなるルータが1つの仮想的なIPアドレスとMACアドレスとを共有する。通常は、グループのうち、1つのルータが代表して、この仮想的なIPアドレスとMACアドレスとを有する装置とし動作する。しかし、ルータがダウンした場合等には、次に優先度の高いバックアップルータが、このアドレスを有するルータとして動作する。

【0057】

この場合、これらのルータは、実際のインターフェースが有するMACアドレスと仮想的なMACアドレスとの2つのアドレスを有する。しかし、経路制御部3-11は、実際のインターフェースが有するMACアドレスに対する経路情報のみ有すると想定される。このため、仮想的なMACアドレスに送信されたパケットをAP(無線LAN基地局)が受信した場合には、APが自動的にその宛先を実際のインターフェースが有するMACアドレスに書き換える。この場合、仮想的なMACアドレスを保有する装置の実際のインターフェースが有するMACアドレスは、冗長化用のプロトコルが送信するパケットを盗み見ることにより検出が可能である。

【0058】

また、仮想的なMACアドレスで経路制御部3-11を動作させることも可能であるが、ルータの切り替えが発生した場合に、経路制御部3-11を切り替える必要がある。

【0059】

次に、無線LAN端末4-1がゲートウェイを経由してパケットを送信する場合の動作について説明する。

【0060】

無線LAN端末4-1がゲートウェイ5-1、5-2を経由してパケットを送信する場合、ネットワーク層の宛先アドレスとしては通信相手のIPアドレスが指定され、データリンク層のアドレスとしてはゲートウェイ5-1、5-2のMACアドレスが利用される。このゲートウェイ5-1、5-2のMACアドレスに関する情報を取得するために、ARP(Address Resolution Protocol)等の問い合わせパケットを送信する。

【0061】

無線LAN基地局3-1が無線LAN端末4-1からARPパケットを受信した場合の動作について、図6を参照して説明する。ただし、ここではネットワーク1に接続するゲートウェイ5-1、5-2の識別子の管理方法として、ゲートウェイのMACアドレスの管理テーブルを作成する場合について説明する。

【0062】

まず、無線LAN基地局3-1が無線LAN端末4-1からパケットを受信すると(ステップS61)、ゲートウェイ選択部3-13は受信したパケットがARPパケットであるか否かを確認する(ステップS62)。ARPパケットである場合には(ステップS62:YES)、ゲートウェイ選択部3-13は問い合わせ先のIPアドレスが管理テーブルに登録されているゲートウェイのアドレスか否かを確認する(ステップS63)。登録されている場合は(ステップS63:YES)、更にこの無線LAN端末にとって最適なゲートウェイのIPアドレスか否かを確認する(ステップS64)。

【0063】

10

20

30

40

50

確認の結果、最適なゲートウェイのIPアドレスではない場合には（ステップS64：NO）、経路制御部3-11は最適なゲートウェイの代理として最適なゲートウェイのMACアドレスを返信する（ステップS65）。これらの条件に一致しない場合は（ステップS62：NO、ステップS63：NO、ステップS64：YES）、パケット転送部3-12はそのままARPパケットの転送処理を進める（ステップS66）。

【0064】

上述した無線LAN基地局が無線LAN端末からARPパケットを受信した場合の動作では、ゲートウェイ選択部3-13が問い合わせ先のIPアドレスが管理テーブルに登録されているゲートウェイのアドレスか否かを確認後、さらに、この無線LAN端末にとって最適なゲートウェイのIPアドレスか否かを確認する場合について説明したが、ゲートウェイ選択部3-13が問い合わせ先のIPアドレスが管理テーブルに登録されているゲートウェイのアドレスか否かを確認し（ステップS63）、登録されている場合に（ステップS63：YES）、この無線LAN端末にとって最適なゲートウェイのIPアドレスか否かを確認せずに、経路制御部3-11に最適なゲートウェイの代理として最適なゲートウェイのMACアドレスを返信させるようにしてもよい（ステップS65）。

【0065】

次に、無線LAN基地局3-1が無線LAN端末4-1から受信した問い合わせ先が特定のIPアドレスの場合について、図7を参照して説明する。

【0066】

まず、無線LAN基地局3-1が無線LAN端末4-1からパケットを受信すると（ステップS71）、ゲートウェイ選択部3-13は受信したパケットがARPパケットであるか否かを確認する（ステップS72）。ARPパケットである場合には（ステップS72：YES）、問い合わせ先のIPアドレスが既定のアドレスか否かを確認する（ステップS73）。

【0067】

既定のアドレスである場合は（ステップS73：YES）、経路制御部3-11は最適なゲートウェイの代理で最適なゲートウェイのMACアドレスを返信する（ステップS74）。これらの条件に一致しない場合は（ステップS72：NO、ステップS73：NO）、パケット転送部3-12はそのままARPパケットの転送処理を進める（ステップS75）。

【0068】

このように、無線LAN基地局3-1が無線LAN端末4-1から受信した問い合わせ先が特定のIPアドレスの場合に、最適な装置の代理として最適なゲートウェイのMACアドレスを返答する。

【0069】

次に、本発明の第2の実施例に係る通信システムについて、図8を参照して説明する。

【0070】

これまでは、無線LAN基地局配下の無線LAN端末から外部ネットワーク、例えばネットワーク2へ向けてパケットを送信する場合について説明した。次に、外部のネットワーク、例えばネットワーク2からAP配下の無線LAN端末4へ向けて送信されるパケットに対して最適なゲートウェイの選択を提供する場合について説明する。

【0071】

無線LAN端末(STA：STATION)4-2から無線LAN基地局3-5へ送信される上りパケットは、各無線LAN基地局3-5、3-7が最適なゲートウェイ、例えばGW(ゲートウェイ)5-4を選択し、図8(a)において点線で示される経路で、無線LAN基地局3-5、3-7、ゲートウェイ5-4、ルータ6を介して無線LAN端末4-3へ送信される。

【0072】

しかし、無線LAN基地局から無線LAN端末へ送信される下りパケットに関しては、ゲートウェイにパケットを転送するネットワーク2の装置は最適なゲートウェイに関する情報を有していない問題がある。

【0073】

10

20

30

40

50

本実施例に係る通信システムでは、この問題を解決するために、ネットワーク 2 から無線 LAN 端末宛の packets を受信したゲートウェイが、最適なゲートウェイに自動的に転送する。

【0074】

本実施例に係る通信システムにおけるゲートウェイについて、図 9 を参照して説明する。

【0075】

ゲートウェイ 5 - 3 と 5 - 4 とは、同様の構成であるためゲートウェイ 5 - 3 について説明し、ゲートウェイ 5 - 4 についての説明は省略する。

【0076】

ゲートウェイ 5 - 3 は、経路制御部 5 - 3 1 と、経路制御部 5 - 3 1 と接続されたパケット転送部 5 - 3 2 と、経路制御部 5 - 3 1 及びパケット転送部 5 - 3 2 と接続されたゲートウェイ選択部 5 - 3 3 と、ゲートウェイ選択部 5 - 3 3 と接続された記憶部 5 - 3 5 と、記憶部 5 - 3 5 と接続された情報収集部 5 - 3 4 と、パケット転送部 5 - 3 2 及び情報収集部 5 - 3 4 と接続されたインターフェース 5 - 3 6 と、インターフェース 5 - 3 6 と接続されたアンテナ 5 - 3 7 とを備える。

【0077】

無線 LAN 端末の識別子及びその無線 LAN 端末に対して検出されたその無線 LAN 端末に対して最適なゲートウェイの識別子の組み合わせが、無線 LAN 基地局により通知され、アンテナ 5 - 3 7 及びインターフェース 5 - 3 6 を介して情報収集部 5 - 3 4 に入力され、情報収集部 5 - 3 4 は入力された情報を記憶部 5 - 3 5 に記憶する。

【0078】

ゲートウェイ選択部 5 - 3 3 は、記憶された最適なゲートウェイの識別子の組み合わせに基づいて、パケットの転送先となるゲートウェイの選択を行う。経路制御部 5 - 3 1 は、ゲートウェイ選択部 5 - 3 3 により選択されたゲートウェイへの経路の制御を行う。パケット転送部 5 - 3 2 は決定された転送先にパケットを転送する。

【0079】

次に、ゲートウェイの動作について説明する。

【0080】

無線 LAN 基地局 3 - 5、3 - 6、3 - 7 は、無線 LAN 端末 4 - 2 の識別子と、検出したその無線 LAN 端末に対して最適なゲートウェイの識別子の組み合わせとをゲートウェイに通知する。ゲートウェイのゲートウェイ選択部 5 - 3 3 は、受信した最適なゲートウェイの識別子の組み合わせに基づいて、パケットの転送先を決定し、パケット転送部 5 - 3 2 は決定された転送先にパケットを転送する。この場合、パケットの転送経路の制御が、経路制御部 5 - 3 1 により行われる。例えば、パケットを受信したゲートウェイ 5 - 3 のゲートウェイ選択部 5 - 3 3 が、ゲートウェイ 5 - 4 をパケットの転送先として決定した場合、ゲートウェイ 5 - 4 へパケットを転送する。

【0081】

このように、ゲートウェイに必要とされる各無線 LAN 端末に対する最適なゲートウェイに関する情報を、無線 LAN 基地局からゲートウェイに通知するようにする。この場合、識別子としては IP アドレスや MAC アドレスが利用可能である。また、ゲートウェイへの通知方法としては、ネットワーク 1 に向けてブロードキャストパケットやマルチキャストパケットを用いて同報的に送信する方法、各ゲートウェイに対してユニキャストパケットを用いて通知する方法があるがどちらを用いても良い。

【0082】

また、ゲートウェイはネットワーク 1 から到着したパケットの送信元アドレスから、自ゲートウェイがその送信元の無線 LAN 端末に対しての最適なゲートウェイに選択されていることを検知することが可能であるが、他のゲートウェイにその情報を通知する通知部 (図示なし) を備えるようにしても良い。

【0083】

10

20

30

40

50

また、図 8 (b) に示すように、ネットワーク 2 の上位の装置、例えばルータ 6 に最適なゲートウェイを選択させるようにしてもよい。この場合、ゲートウェイに、自装置を最適なゲートウェイとして選出した無線 LAN 端末の識別子をこの上位ノードに通知する必要がある。このようにすることにより、ゲートウェイ同士でのパケットの転送をなくすることができる。

【 0 0 8 4 】

次に、本発明の第 3 の実施例に係る通信システムについて、図 1 0 を参照して説明する。

【 0 0 8 5 】

これまでは、無線 LAN 基地局が、最適なゲートウェイを無線 LAN 端末の代わりに選択し、自動的に選択したゲートウェイにパケットの転送処理を行う場合について説明した。

【 0 0 8 6 】

しかし、ゲートウェイに関する情報を無線 LAN 基地局から無線 LAN 端末に、例えばビーコン等を利用して通知し、無線 LAN 端末が最適なゲートウェイを選択するようにしてもよい。

【 0 0 8 7 】

本実施例に係る通信システムの無線 LAN 基地局 3 - 8 は、図 2 を参照して説明した無線 LAN 基地局 3 - 1 の構成に加え、ゲートウェイに関する情報を無線 LAN 端末に通知するゲートウェイ情報通知部 (図示なし) を備える。

【 0 0 8 8 】

無線 LAN 基地局 3 - 8 から無線 LAN 端末 4 - 2 に通知するゲートウェイに関する情報として、最適なゲートウェイの情報、利用可能なゲートウェイのリストとそのゲートウェイの優先度に関する情報、無線 LAN 基地局からゲートウェイ間の回線状態等の情報、これらを組み合わせた情報があるが、どの情報を用いても良い。例えば、無線 LAN 基地局 3 - 8 は、無線 LAN 端末 4 - 2 に対して、ゲートウェイに関する情報として、最適なゲートウェイはゲートウェイ 5 - 3 である旨の情報を通知する。この通知を受信した無線 LAN 端末 4 - 2 は、ゲートウェイ 5 - 3 を選択する。

【 0 0 8 9 】

また、図 1 1 に示すように、無線 LAN 端末 4 - 3 は上述したゲートウェイの情報を利用して、ゲートウェイと接続する回線のうち、現在接続している回線より良い回線を提供する無線 LAN 基地局を発見した場合には、それを機会に新しい無線 LAN 基地局へハンドオフするようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

例えば、ゲートウェイ 1 2 へのコストが 2 0 である無線 LAN 基地局 3 - 1 3 と接続している無線 LAN 端末 4 - 3 に対して、ゲートウェイの情報として、ゲートウェイへのコストが通知された場合、現在接続している回線より低いコストを提供する無線 LAN 基地局を発見した場合には、新しい無線 LAN 基地局へハンドオフする。

【 0 0 9 1 】

例えば、無線 LAN 基地局 3 - 1 3 からゲートウェイへのコストが 2 0 、無線 LAN 基地局 3 - 1 1 からゲートウェイへのコストが 1 0 、無線 LAN 基地局 3 - 8 からゲートウェイへのコストが 2 であると通知された場合、無線 LAN 端末 4 - 3 は、無線 LAN 基地局 3 - 8 へハンドオフする。このハンドオフにともない、同時に利用するゲートウェイの切り替えも可能である。

【 0 0 9 2 】

次に、本発明の第 4 の実施例に係る通信システムについて、図 1 2 ~ 図 1 3 を参照して説明する。

【 0 0 9 3 】

無線 LAN 基地局等の通信装置の経路制御部は、通常は各通信装置を繋ぐ回線にコストと呼ばれる値を付与し、最もコストが最小になる経路を選択する。このコストに基づいた経路制御について、図 1 2 を参照して説明する。

10

20

30

40

50

【0094】

図12に示すメッシュネットワークは、第1の無線LAN基地局3-15、第2の無線LAN基地局3-16、第3の無線LAN基地局3-17、第4の無線LAN基地局3-18により構成され、第2の無線LAN基地局3-16が第1のゲートウェイ5-6に接続される。

【0095】

無線LAN端末4-4が第3の無線LAN基地局3-17を経由して第1のゲートウェイ5-6と接続する場合について説明する。

【0096】

第1の無線LAN基地局と第2無線LAN基地局とを繋ぐ回線にコストを“Cost(1, 2)”、第1の無線LAN基地局3-15と第3無線LAN基地局3-17とを繋ぐ回線にコストを“Cost(1, 3)”、第2の無線LAN基地局3-16と第4無線LAN基地局3-18を繋ぐ回線にコストを“Cost(2, 4)”、第3の無線LAN基地局3-17と第4無線LAN基地局3-18を繋ぐ回線にコストを“Cost(3, 4)”で表す。本実施例においては、 $Cost(1, 2) = 5$ 、 $Cost(1, 3) = 10$ 、 $Cost(2, 4) = 10$ 、 $Cost(3, 4) = 1$ とする。

【0097】

無線LAN端末4-4が接続する第3の無線LAN基地局3-17は、第1のゲートウェイ5-6に接続するために、どの無線LAN基地局を経由するか決定する必要がある。第1のゲートウェイ5-6が第2の無線LAN基地局3-16に接続されているので第3の無線LAN基地局3-17から第2の無線LAN基地局3-16間の経路について考える。通常、この機能は経路制御プロトコルにより実現される。

【0098】

第3の無線LAN基地局3-17から第2の無線LAN3-16とを繋ぐ経路は複数あるが、経路制御プロトコルは無線LAN基地局間を結ぶリンクのコストを経路全体において収集し、最もコストの小さい経路を選択する。例えば、帯域幅、遅延等の値によりリンクのコストを決定する。

【0099】

この場合、第3の無線LAN基地局3-17から第2の無線LAN基地局3-16を接続する経路として、第1の無線LAN基地局3-15を経由する経路(経路1という)と第4の無線LAN基地局3-18を経由する経路(経路2という)の2種類がある。

【0100】

各経路のコストは、経路1については $Cost(1, 3) + Cost(1, 2) = 10 + 5 = 15$ 、経路2については $Cost(3, 4) + Cost(2, 4) = 1 + 10 = 11$ となる。従って、経路2のコストが小さいため、無線LAN端末4-4が第1のゲートウェイ5-6に接続するためには経路2が選択される。

【0101】

次に、ゲートウェイが複数ある場合のコストに基づいた経路制御について、図13を参照して説明する。

【0102】

図13は、図12に示した通信システムにおいて、第4の無線LAN基地局3-18に第2のゲートウェイ5-7を接続したものである。

【0103】

ゲートウェイが複数ある場合も、それぞれのゲートウェイが接続する無線LAN基地局と第3の無線LAN基地局3-17との間の経路が経路制御プロトコルにより決定される。第3の無線LAN基地局3-17と第1のゲートウェイ5-6とのコスト(経路2のコスト)は11であったが、第3の無線LAN基地局3-17と第2のゲートウェイ5-7とのコストは第4の無線LAN基地局3-18経由であるため、そのコストは1となる。

【0104】

このため、第1及び第2のゲートウェイ5-6、5-7が等価の性能を有する場合、無

線LAN端末4-4は第2のゲートウェイ5-7を選択したほうが良い経路を通過できることは明らかであるが、無線LAN端末4-4は経路制御プロトコルを実行しないため、コストの情報を知ることができない。このため、コストの情報を知っている無線LAN基地局が代理でゲートウェイを選択する。

【0105】

これまでは、全てのゲートウェイが等価の性能を有する場合について説明した。しかし、ゲートウェイから外部のネットワークへの回線の帯域幅、トラフィック負荷の状況は異なることが想定される。このため、ゲートウェイ自身の性能を考慮した場合の、経路選択制御について説明する。

【0106】

ここでは、AP間メッシュネットワークの経路のコストにゲートウェイの状態のコストを反映する。この場合、ゲートウェイのコストとして、帯域幅、トラフィック負荷の状況、無線LAN端末4-4が移動端末であれば残り電力等が利用される。

【0107】

本実施例においては、図13に示した通信システムにおいて、第1のゲートウェイ5-6のコスト(Cost(GW1))を15、第2のゲートウェイ5-7のコスト(Cost(GW2))を10とする。

【0108】

この場合、無線LAN端末4-4が第1のゲートウェイ5-6を利用するコストは $Cost(1,3) + Cost(1,2) + Cost(GW1) = 10 + 5 + 15 = 30$ 、第2のゲートウェイ5-7を利用するコストは $Cost(3,4) + Cost(GW2) = 1 + 10 = 11$ となり、無線LAN端末4-4は第2のゲートウェイ5-7を選択するほうが望ましい。従って、APが代理で第2のゲートウェイ5-7を選択する。

【0109】

次に、本発明の第5の実施例に係る通信システムについて、図14を参照して説明する。

【0110】

本実施例に係る通信システムは、多数のトラフィックがゲートウェイに集中する場合に、そのトラフィックを分散させるものである。本実施例に係る通信システムにおける経路制御について説明する。

【0111】

図14(a)に示すように、通常、多数のトラフィックがゲートウェイ5-6に集中するため、ゲートウェイ5-6付近の回線は混雑する。

【0112】

例えば、図14(a)に示すように、無線LAN端末4-5~4-8それぞれに無線LAN基地局3-19~3-22が接続され、無線LAN基地局3-19~3-22は無線LAN基地局3-23と接続され、無線LAN基地局3-23はゲートウェイ5-6と接続され、無線LAN基地局3-19と無線LAN基地局3-20、無線LAN基地局3-20と無線LAN基地局3-21、無線LAN基地局3-21と無線LAN基地局3-22が接続されている通信システムを考える。

【0113】

この場合、ゲートウェイ5-6に接続された無線LAN基地局3-23に集中するトラフィックとして、無線LAN端末4-5から、無線LAN基地局3-19、無線LAN基地局3-23、無線LAN基地局3-22を経由して無線LAN端末4-8へ到達するトラフィックと、無線LAN端末4-6から、無線LAN基地局3-20、無線LAN基地局3-23を経由してゲートウェイ5-6へ到達するトラフィックと、無線LAN端末4-7から、無線LAN基地局3-21、無線LAN基地局3-23を経由してゲートウェイ5-6へ到達するトラフィックなどが考えられる。

【0114】

このゲートウェイ付近の回線の混雑を回避するため、無線LAN基地局3-19~3-

10

20

30

40

50

23に、自無線LAN基地局と他の無線LAN基地局とを繋ぐ回線の優先度を制御する優先度制御部(図示なし)を備え、図14(b)に示すようにゲートウェイ5-6と直接接続する無線LAN基地局3-23と接続する回線のコストを高い値にする。このようにすることにより、例えば、無線LAN端末4-5から無線LAN端末4-8へ向かうトラヒックは、無線LAN基地局3-19、無線LAN基地局3-23、無線LAN基地局3-22を経由せず、コストの低い無線LAN基地局3-19、無線LAN基地局3-20、無線LAN基地局3-21、無線LAN基地局3-22を経由するため、ゲートウェイを利用しないトラヒックを回避させることが可能となる。

【0115】

上述した実施例に係る無線通信システムのゲートウェイの形態について説明する。

10

【0116】

ゲートウェイ形態としては、図15に示すように、(a)ゲートウェイとAPはなんらかの網を介して接続されている場合、(b)ゲートウェイとAPが直接接続されている場合、(c)AP内部に実装されている場合、(d)ゲートウェイがAPの配下に端末として接続されている場合があるが、どの場合においても適用できる。

【0117】

また、上述した実施例では、無線LAN基地局が最適なゲートウェイを検出する場合について説明したが、この最適なゲートウェイは、無線LAN基地局間のパケットの転送に必要な経路から、ゲートウェイまでのコスト値等を取得することにより検出可能である。また、別途、ゲートウェイまでのコストを検出するパケットを送信してもよい。また、トラヒック状況や、ゲートウェイの帯域幅等の情報を複合して検出することも可能である。

20

【0118】

無線LAN基地局が移動してトポロジーが変更された場合には、最適なGWについても変更される場合がある。この場合、経路制御部から取得した情報も更新されるため、自動的に新しい最適なゲートウェイに変更される。

【0119】

また、無線LAN端末が移動して、別の無線LAN基地局にハンドオーバーした場合でも、ハンドオーバー先の新しい無線LAN基地局が最適なゲートウェイに向けてパケットを転送するため、常に最適にゲートウェイの利用が可能となる。

【0120】

上述した実施例においては、主に無線LANを例に挙げて説明したが、携帯電話システム、Bluetoothシステム等の様々なシステムへの適用も可能である。

30

【0121】

本実施例では、無線基地局間を結ぶアドホックネットワークの状態を把握している無線LAN基地局が無線LAN端末の代わりに最適なゲートウェイを選択することにより、無線LAN端末の変更をすることなく、最適なゲートウェイを利用した通信が可能となる。

【0122】

また、より良好なゲートウェイへの回線を提供する無線LAN基地局へのハンドオーバーを誘導することが可能となる。

【0123】

また、ゲートウェイ近隣の回線のコストを上げることにより、ゲートウェイ付近に集中するトラヒックを分散することが可能となる。

40

【産業上の利用可能性】

【0124】

本発明に係る通信システムは、複数の通信装置が互いに接続することによりアドホックネットワークを構築する通信システムに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0125】

【図1】本発明の第1の実施例に係る通信システムを説明するためのブロック図である。

【図2】本発明の実施例に係る無線LAN基地局を説明するためのブロック図である。

50

【図 3】本発明の実施例に係る通信システムにおいて送信されるパケットのアドレス構成を説明するための説明図である。

【図 4】本発明の実施例に係る通信システムの無線 LAN 基地局における処理フローを説明するためのフローチャートである。

【図 5】本発明の実施例に係る通信システムの無線 LAN 基地局における処理フローを説明するためのフローチャートである。

【図 6】本発明の実施例に係る通信システムの無線 LAN 基地局における処理フローを説明するためのフローチャートである。

【図 7】本発明の実施例に係る通信システムの無線 LAN 基地局における処理フローを説明するためのフローチャートである。

【図 8】本発明の第 2 の実施例に係る通信システムにおいて、下りパケットに対する最適なゲートウェイを選択する場合の説明図であり (a) はゲートウェイ間でパケットを転送する場合、(b) はゲートウェイの上位ノードが最適なゲートウェイを選択する場合である。

【図 9】本発明の第 2 の実施例に係る通信システムのゲートウェイの構成を説明するためのブロック図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施例に係る通信システムにおいて、無線 LAN 基地局が最適なゲートウェイを通知する場合の説明図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施例に係る通信システムにおいて、無線 LAN 基地局間でハンドオフする場合の説明図である。

【図 12】本発明の第 4 の実施例に係る通信システムにおける経路制御を説明するための説明図である。

【図 13】本発明の第 4 の実施例に係る通信システムにおける経路制御を説明するための説明図である。

【図 14】本発明の第 5 の実施例に係る通信システムにおけるトラヒック分散を説明するための説明図である。

【図 15】本発明の実施例に係る通信システムのゲートウェイの形態を説明するための説明図であり、(a) はゲートウェイと A P とが網を介して接続されている場合、(b) はゲートウェイと A P とが直接接続されている場合、(c) は A P 内部にゲートウェイが実装されている場合、(d) はゲートウェイが A P 配下に無線 LAN 端末として接続されている場合である。

【符号の説明】

【 0 1 2 6 】

1 - 2 ネットワーク

3 - 1、3 - 2、3 - 3、3 - 4、3 - 5、3 - 6、3 - 7、3 - 8、3 - 9、3 - 10、3 - 11、3 - 12、3 - 13、3 - 14、3 - 15、3 - 16、3 - 17、3 - 18

、3 - 19、3 - 20、3 - 21、3 - 22、3 - 23 無線 LAN 基地局

4 - 1、4 - 2、4 - 3、4 - 4、4 - 5、4 - 6、4 - 7、4 - 8 無線 LAN 端末

5 - 1、5 - 2、5 - 3、5 - 4、5 - 5、5 - 6、5 - 7 ゲートウェイ

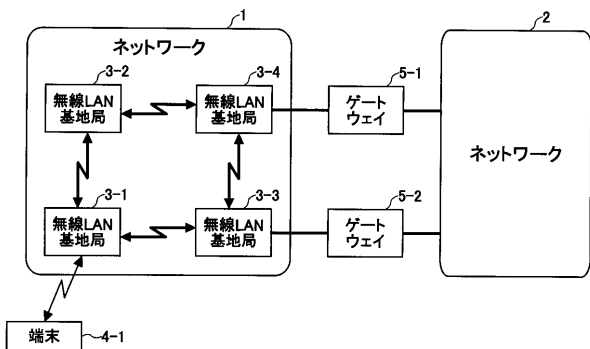
10

20

30

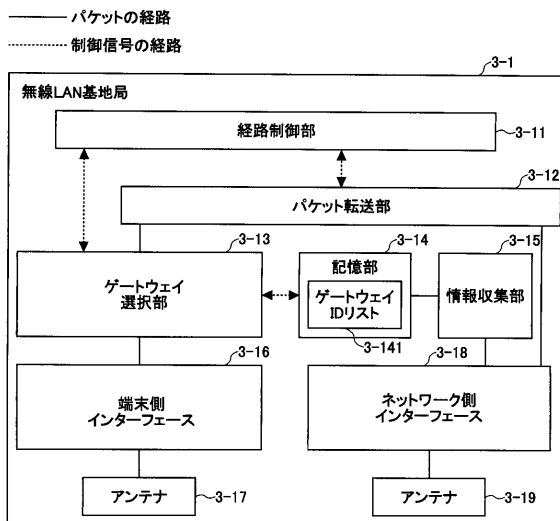
【 図 1 】

本発明の第1の実施例に係る通信システムを説明するためのブロック図



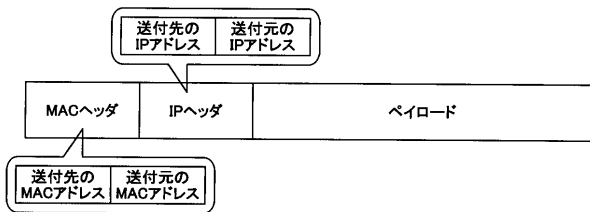
【 図 2 】

本発明の実施例に係る無線LAN基地局を説明するためのブロック図



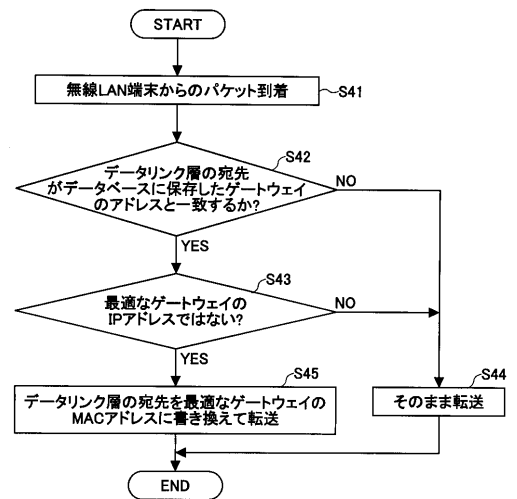
【 図 3 】

本発明の実施例に係る通信システムにおいて送信されるパケットのアドレス構成を説明するための説明図



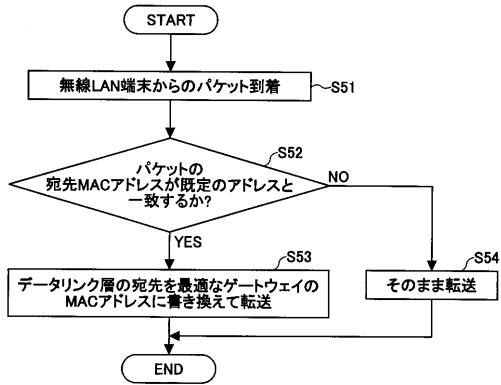
【 図 4 】

本発明の実施例に係る通信システムの無線LAN基地局における処理フローを説明するためのフローチャート



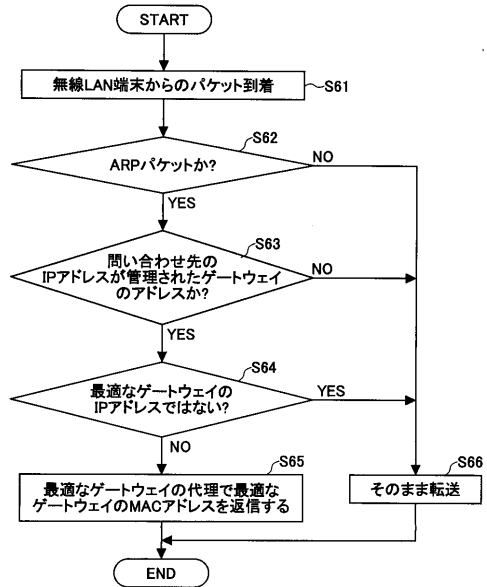
【 図 5 】

本発明の実施例に係る通信システムの無線LAN基地局における処理フローを説明するためのフローチャート



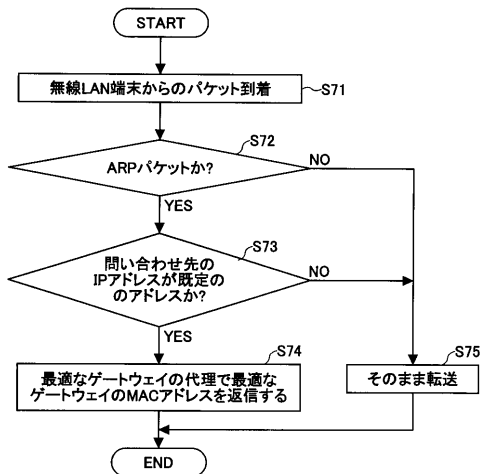
【 図 6 】

本発明の実施例に係る通信システムの無線LAN基地局における処理フローを説明するためのフローチャート



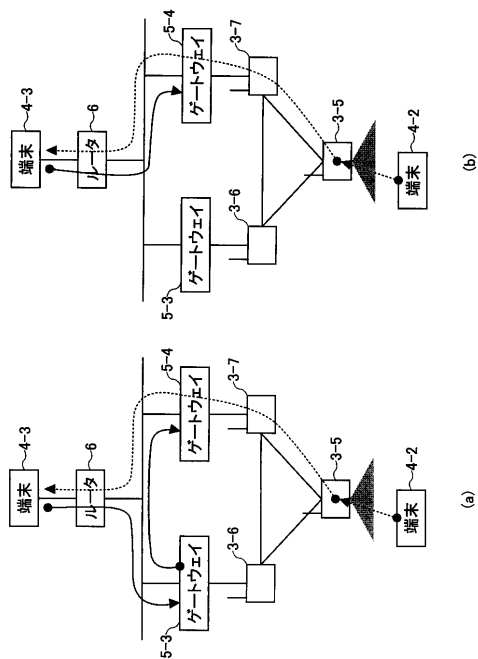
【 図 7 】

本発明の実施例に係る通信システムの無線LAN基地局における処理フローを説明するためのフローチャート



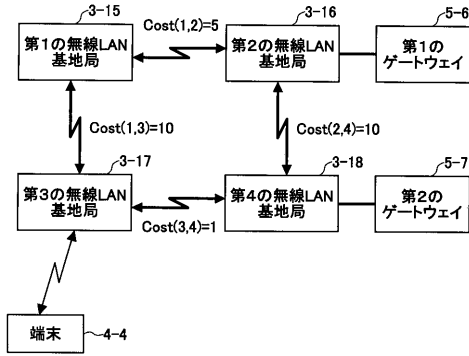
【 図 8 】

本発明の第2の実施例に係る通信システムにおいて、下りパケットに対する最適なゲートウェイを選択する場合の説明図



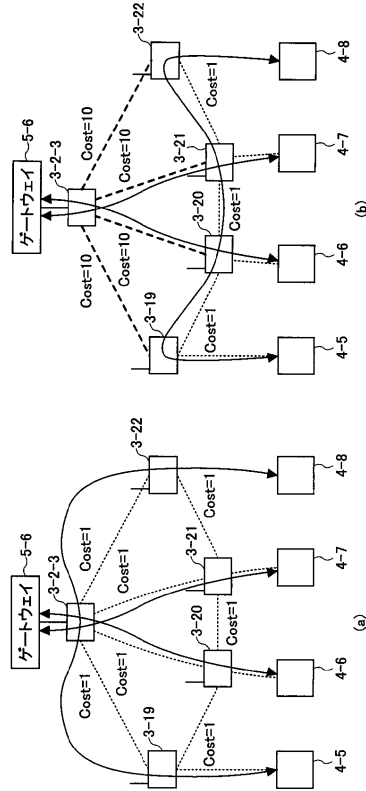
【 図 1 3 】

本発明の第4の実施例に係る通信システムにおける経路制御を説明するための説明図



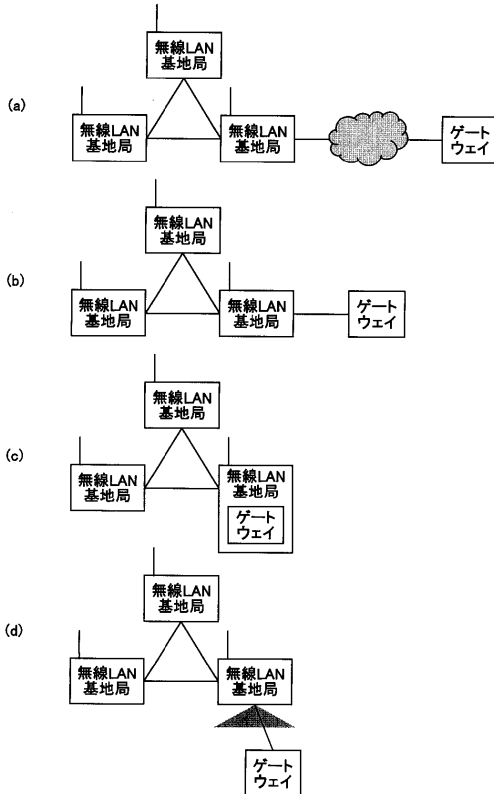
【 図 1 4 】

本発明の第5の実施例に係る通信システムにおけるトラフィック分散を説明するための説明図



【 図 1 5 】

本発明の実施例に係る通信システムのゲートウェイの形態を説明するための説明図



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
H 0 4 B 7/26 A
H 0 4 B 7/26 1 0 9 S

(72)発明者 梅田 成視

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) 5K030 GA01 HA08 HD03 HD07 JL01 JT09 KA05 LB08 MB04 MC08
5K033 AA01 CB09 CC01 DA02 DA06 DA19 DB12 DB14 DB18 EA02
EA07 EB02 EC04
5K067 AA23 CC08 DD17 DD51 EE02 EE06 EE10 HH17 HH23 KK15