

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4466434号
(P4466434)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010.3.5)

(51) Int. Cl.		F I		
HO4W 40/34	(2009.01)	HO4L 12/56	100D	
HO4L 12/66	(2006.01)	HO4L 12/66	A	
HO4W 40/24	(2009.01)	HO4Q 7/00	360	

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-97424 (P2005-97424)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年3月30日 (2005.3.30)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-279671 (P2006-279671A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成18年10月12日 (2006.10.12)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成20年1月17日 (2008.1.17)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	熊澤 雅之
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	松本 泰輔
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 経路制御方法およびホームエージェント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動ルータと端末が相互に接続された移動ネットワークと、前記移動ネットワークの位置を管理するホームエージェントとからなる移動ネットワークシステムの経路制御の方法であって、

移動ルータが自己のホームネットワーク以外の外部ネットワークに接続したとき、ホームエージェントに自己の移動ネットワークの経路情報を通知するステップと、

前記ホームエージェントが前記移動ネットワーク宛の経路情報を取得したとき、前記ホームネットワークに前記移動ネットワークに接続する他の移動ルータが存在するか否かを問い合わせるステップと、

前記ホームエージェントが前記ホームネットワークに前記移動ネットワークと接続する移動ルータが存在しないと判断したときのみ、前記ホームエージェントが前記移動ネットワークへの経路情報の広告を行うステップと、

を備える経路制御方法。

【請求項2】

前記移動ルータが前記ホームネットワークへ接続したとき、前記ホームエージェントに位置登録の更新を要求するステップと、

前記移動ルータが前記ホームネットワークに自己の移動ネットワークへの経路情報を広告するステップと、

前記位置登録の更新の要求が前記移動ルータの位置登録を削除するものである場合には、

前記ホームエージェントが前記ホームネットワーク内に当該移動ネットワークへの自己の経路が不能であることを広告するステップと
を備える請求項 1 に記載の経路制御方法。

【請求項 3】

移動ルータからの位置登録要求を受信する受信部と、
前記移動ルータの移動ネットワークと接続する他の移動ルータがホームネットワークに存在するか否かを問合せ経路問い合わせメッセージを送信する移動ルータ存在確認部と、
前記移動ルータ存在確認部が前記経路問い合わせメッセージにより前記移動ネットワークに接続する、他の移動ルータがホームネットワーク上に存在しないと確認したとき、自己
が前記移動ネットワーク宛の最低コストの代理経路を持つことを示す代理経路情報をホーム
ネットワークに広告する代理経路情報広告部と、
を備えるホームエージェント。

10

【請求項 4】

前記受信部が前記移動ルータから位置登録の削除要求を受信したとき、ホームネットワークに代理経路が最大コストであることを示す代理経路情報をホームネットワークに広告する代理経路消去部をさらに備える請求項 3 に記載のホームエージェント。

【請求項 5】

前記代理経路情報広告部は、移動ネットワークに接続する移動ルータがホームネットワーク上に存在する場合は、当該移動ネットワークへの経路情報を広告しないことを特徴とする請求項 3 に記載のホームエージェント。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は移動ルータと端末が相互に接続された移動ネットワークと、その移動ネットワークのアドレスを管理するホームエージェントとからなる移動ネットワークシステムにおける経路制御方法およびホームエージェントに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、移動可能な端末群及びルータで構成されたネットワーク全体の移動通信を提供する技術が、I E T F N E M O - W G において検討されている。

30

【0003】

非特許文献 1 に記載された N E M O (Network Mobility) は、この移動可能な端末群及びインターネット等の外部ネットワークと接続する移動ルータで構成されたネットワーク(以下、「移動ネットワーク」という。)と、移動ルータの位置を管理するホームエージェントとにより、移動ネットワークのデータ通信を実現する技術である。

【0004】

図 10 は非特許文献 1 に開示されている技術を用いてデータ通信を行う従来の移動ネットワークシステムを示すものである。

【0005】

図 10 において、端末 6 は移動ルータ (M R) 5 と移動ルータ (M R) 4 とが管理する移動ネットワーク 3 に接続している。そして、移動ルータ 5 はホームエージェント (H A) 10 の管理するホームネットワーク 2 に接続しており、ホームゲートウェイ (H G W) 8 を介してインターネット等のグローバルネットワーク 1 とつながっている。また、移動ルータ 4 はアクセスルータ 9 を介してグローバルネットワーク 1 に接続している。

40

【0006】

このような移動ネットワークシステムにおける経路制御について図 11 を用いて説明する。

【0007】

図 11 は従来の移動ネットワークシステムにおける経路制御を示すシーケンス図である

50

。

【0008】

図11において、移動ルータ4、5の電源がONすると移動ルータ4はアクセスルータ9と接続し、移動ルータ5はホームネットワーク(HNW)2と接続する(ステップS1)。

【0009】

たとえば、移動ルータ4は、携帯電話であり、移動ルータ5は無線LANインタフェースを持つPDAであるとする。この場合、在宅時においても携帯電話(MR4)は宅外に設置された基地局(AR9)に接続し、宅内のホームネットワーク2へ直接接続することはない。また、PDA(MR5)は、無線LANインタフェースによってホームネットワー

10

【0010】

このように、同じ宅内であっても、ホームネットワーク2へ接続する移動ルータと、接続しない移動ルータとが存在することになる。

【0011】

すなわち、移動ルータ4は、ホームネットワーク2ではない外部ネットワークに接続するため、気付けアドレスCoAを形成してホームエージェント10へ位置登録を行う(ステップS2)。移動ルータ4は、この位置登録の際に移動ネットワーク3のネットワークプレフィクスMNP3を同時にホームエージェント10へ伝える。

【0012】

ホームエージェント10は、移動ルータ4を経由するMNP3宛の経路を取得したので、それを通知する経路広告を開始する(ステップS3)。また、移動ルータ5もMNP3宛の経路を持つので、ホームネットワーク2へMNP3宛の経路を広告する(ステップS4)。この移動ルータ5の広告するMNP3宛の経路情報はメトリック(metric)=1とされている。

20

【0013】

これらによってホームゲートウェイ8は、MNP3宛のパケットを転送すべき中継先を知ることができる。

【0014】

ここで、ホームゲートウェイ8がMNP3宛の経路としてのネクストホップを移動ルータ5であるとしたとき(ステップS5)、ホームゲートウェイ8は端末6宛のデータを移動ルータ5へ送信する(ステップS10)。

30

【0015】

次に、ユーザがPDA(MR5)を所持して家から出て、無線LANのアクセスポイントのある場所に入ると、PDA(MR5)がアクセスルータ9と接続する(ステップS6)。そして、PDA(MR5)がCoAを形成してホームエージェント10へ位置登録する(ステップS7)。

【0016】

ホームエージェント10は、移動ルータ5から通知を受け、ステップS3で広告したものと同様の経路情報を定期的に広告する(ステップS8)。しかし一般に、経路広告パケットはトラフィック負荷の増大を防止するため、数十秒間隔で送出される。このため、ホームゲートウェイ8においても移動ルータ5からの経路広告パケットが届かなくてもしばらくの間は移動ルータ5を中継先としてパケットの送信を試みる(ステップS11)。

40

【0017】

その後、ホームゲートウェイ8は、ホームエージェント10からの経路情報を基に経路表を更新し、ホームエージェント10を新しい中継先として選択する(ステップS9)。その結果、端末6へのデータは、ホームエージェントを経由して移動ルータ4を介して届けられる(ステップS12)。

【0018】

このように、ユーザが在宅時は端末6からホームネットワークに接続してインターネッ

50

ト上の端末等と通信し、屋外では携帯電話を経由してインターネット上の端末等と通信することが可能になる。

【非特許文献1】Vijay Devarapalli他, "Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol", RFC3963

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

しかしながら、ステップS5において、ホームゲートウェイ8が移動ルータ5の経路広告(ステップS4)よりもホームエージェント10の経路広告(ステップS3)を早く受信すると、メトリックはどちらも'1'であるためホームゲートウェイ8はMNP3宛の10
パケットの中継先としてホームエージェント10を選択してしまう。

【0020】

この場合、端末6宛のパケットは、ホームゲートウェイ8から移動ルータ5経由で送られる方がホームネットワーク上をパケットが流れるだけなので効率がよいが、ホームゲートウェイ8はホームエージェント10、および移動ルータ4を経由するという冗長な経路を選択してしまうことになる。

【0021】

また、ステップS6においてユーザが家から離れ、所持するPDA(移動ルータ5)が20
アクセスルータ9へ接続しホームエージェント10が新たな経路広告をしても、数十秒間はホームゲートウェイ8が経路表を更新しない。このため、この期間の端末6へのパケットは端末6へ届かず消失してしまう。

【0022】

本発明は、上記従来の課題を解決するためになされ、その目的は移動ネットワーク上の移動ルータがホームリンクに接続しているときは、移動ネットワーク上の端末と外部ネットワークとの通信は当該移動ルータを経由して行い、ホームリンクに接続した移動ルータが存在しないときは、外部ネットワークと接続している移動ルータを経由して通信を行う経路制御方法およびその方法を実施するホームエージェントを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明の経路制御方法は、移動ルータと端末が相互に接続された移動ネットワークと、30
この移動ネットワークの位置を管理するホームエージェントとからなる移動ネットワークシステムの経路制御の方法であって、移動ルータが自己のホームネットワーク以外の外部ネットワークに接続したとき、ホームエージェントに自己の移動ネットワークの経路情報を通知するステップと、ホームエージェントが移動ネットワーク宛の経路情報を取得したとき、ホームネットワークに移動ネットワークに接続する他の移動ルータが存在するか否かを問い合わせるステップと、ホームエージェントがホームネットワークに当該移動ネットワークと接続する移動ルータが存在しないと判断したときのみ、ホームエージェントが移動ネットワークへの経路情報の広告を行うステップとを備えている。

【0024】

これにより、ホームネットワークに接続する移動ルータがあった場合は、移動ネットワ40
ーク宛のパケットはその移動ルータを中継して送信されるので、最短の経路でパケットが宛先に届けられる。

【0025】

また、本発明の経路制御方法は、移動ルータがホームネットワークへ接続したとき、ホームエージェントに位置登録の更新を要求するステップと、移動ルータがホームネットワークに自己の移動ネットワークへの経路情報を広告するステップと、この位置登録の更新の要求が移動ルータの位置登録を削除するものである場合には、ホームエージェントがホームネットワーク内に当該移動ネットワークへの自己の経路が不能であることを広告するステップとを備えている。

【0026】

これにより、移動ルータがホームネットワークに戻ってきた時点で、この移動ルータと外部ネットワークとの接続が不能になったことをホームネットワーク上で知ることができるので、再び移動ルータを経由する経路に切り替えることができる。

【0027】

本発明のホームエージェントは、移動ルータからの位置登録要求を受信する受信部と、移動ルータの移動ネットワークと接続する他の移動ルータがホームネットワークに存在するか否かを問合せる経路問い合わせメッセージを送信する移動ルータ存在確認部と、この移動ルータ存在確認部が経路問い合わせメッセージにより移動ネットワークに接続する、他の移動ルータがホームネットワーク上に存在しないと確認したとき、自己が移動ネットワーク宛の最低コストの代理経路を持つことを示す代理経路情報をホームネットワークに

10

【0028】

これにより、移動ルータが全てホームネットワークを離れた時点で、即座にホームエージェントを経由する経路に高速に切り替えられる。

【0029】

また、本発明のホームエージェントは、受信部が移動ルータから位置登録の削除要求を受信したとき、ホームネットワークに代理経路が最大コストであることを示す代理経路情報をホームネットワークに広告する代理経路消去部をさらに備えている。

【0030】

これにより、移動ルータがホームネットワークに戻ってきた時点で、即座に移動ルータ

20

を経由する経路に切り替えられる。

【0031】

また、本発明のホームエージェントの代理経路情報広告部は移動ネットワークに接続する移動ルータがホームネットワーク上に存在する場合、当該移動ネットワークへの経路情報を広告しない。

【0032】

これにより、ホームネットワーク上に移動ルータが存在する場合は、ホームネットワーク上の移動ルータが移動ネットワークへの中継路として使用される。

【発明の効果】

【0033】

本発明の経路制御方法によれば、一つの移動ネットワーク内の複数の移動ルータが一方はホームネットワーク、もう一方は外部ネットワークに接続しているような状態があった場合に、最短経路の移動ルータを使用でき、これらのネットワーク間を移動した場合にも、高速にホームエージェント経由と、移動ルータ経由のうち最適な経路に切り替えを行うことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0035】

本実施の形態における移動ネットワークシステムの構成は、図10に示す従来のものと

40

同一であるが、ホームエージェント10の構成および動作が異なる。

【0036】

図1は本実施の形態におけるホームエージェント10の構成を示すブロック図である。

【0037】

図1において、ホームネットワークインタフェース(以下、「if_home」という。)1001は、ホームネットワーク2に接続して物理層処理及びデータリンク層処理を行うものであり、パケット送受信/中継処理部1002はパケット送受信、及び移動ネットワーク3へのパケットの中継処理を行うものである。このホームネットワークインタフェース1001とパケット送受信/中継処理部1002とが本発明にかかる受信部に相当する。位置情報管理部1003は、位置登録パケットや位置登録削除パケットに記載され

50

た移動ルータの位置情報を位置情報記憶部 1 0 0 5 に記録して管理するものである。

【 0 0 3 8 】

図 4 は位置情報記憶部 1 0 0 5 に保存される位置情報のデータテーブルを示すものである。図 4 において、H o A 2 2 0 1 は、移動ルータのホームアドレスであり、C o A 2 2 0 2 は移動ルータの現在の気付けアドレスであり、インタフェース 2 2 0 3 はホームエージェントの通信インタフェースを示し、トンネルインタフェースとホームネットワークインタフェースとがある。

【 0 0 3 9 】

経路情報管理部 1 0 0 4 は、移動ネットワーク 3 の経路情報を経路情報記憶部 1 0 0 6 に記録して管理するものである。図 5 (a) は経路情報記憶部 1 0 0 6 に保存される経路情報のデータテーブルを示すものである。

10

【 0 0 4 0 】

図 5 (a) において、宛先 2 3 0 1 は、宛先とするネットワークのネットワークプレフィックスを示し、次ホップ 2 3 0 2 はその宛先までの経路における次ホップのルータを示し、メトリック 2 3 0 3 は経路の優先度を示し、小さいほど優先度が高い。インタフェース 2 3 0 4 はホームエージェントが有するインタフェースを特定する識別子が記載されている。

【 0 0 4 1 】

移動ルータ存在確認部 1 0 0 7 は、ホームネットワーク 2 上に指定の移動ネットワーク 3 へ接続するルータが存在しているか否かを問い合わせる経路問い合わせメッセージを送信するものである。

20

【 0 0 4 2 】

代理経路情報広告部 1 0 0 8 は、自己が指定の移動ネットワーク 3 へパケットを中継するための代理受信を行うことをホームネットワーク 2 に通知するための経路広告メッセージを送信するものである。

【 0 0 4 3 】

代理経路消去部 1 0 0 9 は、指定の移動ネットワーク 3 との接続が切れて、当該移動ネットワーク 3 への中継を行えないことをホームネットワーク 2 に通知するための経路広告メッセージを送信するものである。

【 0 0 4 4 】

次に、このように構成された本発明のホームエージェントの動作・作用について図面を用いて説明する。

30

【 0 0 4 5 】

図 2 は位置登録および位置登録削除の処理を示すフロー図である。

【 0 0 4 6 】

まず、パケット送受信 / 中継処理部 1 0 0 2 が移動ルータから位置登録パケットを受信すると (ステップ S 2 1)、位置情報管理部 1 0 0 3 に通知する。位置情報管理部 1 0 0 3 が、位置情報を位置情報記憶部 1 0 0 5 に記録する (ステップ S 2 2)。この位置登録パケットは、図 8 にそのフォーマットを示す N E M O のバインディングアップデート (B i n d i n g U p d a t e) パケットである。

40

【 0 0 4 7 】

図 8 において、I P v 6 ヘッダの送信元アドレス 2 8 1、宛先アドレス 2 8 2、ホームアドレス 2 8 3 にそれぞれ送信元の移動ルータの C o A、ホームエージェントのアドレス、移動ルータの H o A が設定される。また、移動ネットワーク (M o b i l e N e t w o r k) プレフィクス 2 8 5 には移動ネットワークのプレフィクスが設定される。

【 0 0 4 8 】

位置情報管理部 1 0 0 3 は、通知された位置登録パケットに記載の移動ルータのホームアドレス 2 8 3 と送信元アドレス 2 8 1 とをそれぞれ位置情報記憶部 1 0 0 5 の H o A 2 2 0 1 と C o A 2 2 0 2 とへ保存あるいは更新する。

【 0 0 4 9 】

50

次に、位置情報管理部 1003 は、この移動ルータとの間のトンネルインタフェースを作成または維持して、位置情報記憶部 1005 のインタフェース 2203 にトンネル番号を登録する（ステップ S23）。

【0050】

次に、位置情報管理部 1003 は、経路情報管理部 1004 に登録したトンネル番号を通知する。経路情報管理部 1004 は、これを受けて位置登録パケットの送信元を経路情報記憶部 1006 に保存、または更新する（ステップ S24）。

【0051】

次に、経路情報管理部 1004 は、移動ルータ存在確認部 1007 に、経路問い合わせパケットをホームネットワーク 2 上へ送信することを指示する。移動ルータ存在確認部 1007 はこれを受けて、ホームネットワーク 2 内の全 R I P n g ルータ宛にマルチキャストする（ステップ S25）。この経路問い合わせパケットは、図 9 にそのフォーマットを示した R I P n g パケットである。

【0052】

図 9 において、R I P n g パケットは複数の経路情報をそれぞれルーティングテーブルエントリ（R o u t i n g T a b l e E n t r y （R T E））290として格納する。また、コマンド 291には、1：経路情報の問合せ（r e q u e s t）、2：経路情報の問合せへの応答や経路削除広告（r e s p o n s e）が記載される。I P v 6 プレフィクス 292には、宛先プレフィクスが記載され、メトリック（m e t r i c）293には経路制御の優先度を示す値が設定される。

【0053】

次に、移動ルータ存在確認部 1007 は、一定時間内に経路問合せに対する応答があったか否かをチェックし（ステップ S26）、応答があった場合には、経路応答の送信元を経路情報記憶部 1006 内の経路情報の次ホップ 2302 に保存、または更新する（ステップ S27）。ただし、既に同じプレフィクスへの経路を持つホームネットワーク 2 上の移動ルータのエントリがあった場合には、これを削除して、応答のあった送信元を全て保存する。これにより、前回までに経路問い合わせに回答した移動ルータのエントリが、無効であるにもかかわらず残ってしまうことを防止する。

【0054】

また、ステップ S26 において、経路問合せに対する応答がなかった場合には、代理経路情報広告部 1008 は自己が代理受信し、端末 6 宛のパケットを中継することを通知するために経路広告パケット（メトリック = 1）を送信する（ステップ S28）。ただし、この際に経路情報記憶部 1006 にホームネットワーク 2 上の移動ルータを中継先とする経路が残っていた場合には、これを消去する。これを行うのは経路問合せに対する応答があった場合と同じ理由である。

【0055】

一方、パケット送受信 / 中継処理部 1002 が移動ルータから位置登録削除パケットを受信すると（ステップ S29）、位置情報管理部 1003 は位置情報記憶部 1005 に保存されている位置情報から、送信元の移動ルータとの間のトンネルインタフェースの情報を抽出する。そして、位置情報管理部 1003 はこの情報に基づいて、指定のトンネルインタフェースを削除する（ステップ S30）。また、位置情報管理部 1003 は、位置情報記憶部 1005 における当該移動ルータの位置情報（2201乃至2203）を削除する（ステップ S31）。なお、この位置登録削除パケットも図 8 に示したバインディングアップデートパケットであり、ライフタイム（L i f e t i m e）284 にゼロが設定されることにより位置登録削除の要求であることを示す。なお、ライフタイム（L i f e t i m e）284 にゼロを設定する場合は送信元アドレス 281 には H o A が設定される。

【0056】

次に、位置情報管理部 1003 は、経路情報管理部 1004 へ削除したトンネルインタフェースの情報の通知と共に、経路削除広告の送信を指示する。経路情報管理部 1004 はこれを受けて、経路情報記憶部 1006 から該当するトンネルインタフェースを有する

10

20

30

40

50

エントリを削除し(ステップS32)、代理経路消去部1009に指示して経路削除広告パケットを送信する(ステップS33)。

【0057】

この経路削除広告パケットも図9に示したRIPngパケットであり、コマンド291にresponse(2)を設定し、IPv6プレフィクス292に位置登録削除パケットの送信元のネットワークプレフィクスを設定し、メトリック293に最大値である‘16’を設定する。

【0058】

なお、本実施の形態では、経路問合せパケットの送信(ステップS25)は、移動ルータからの位置登録要求パケットが到着した際にのみ行うこととしているが、定期的にもよい。これにより、ホームネットワーク2に接続していた移動ルータがバッテリー切れ等により使用不能になった場合に、ホームエージェント経由の経路に切り替えることができる。

10

【0059】

次に、本発明のホームエージェントにおいて定期的に行う経路広告処理について、図面を用いて説明する。

【0060】

図3は本実施の形態における経路広告処理を示すフロー図である。

【0061】

まず、経路情報管理部1004は、一定時間毎に(ステップS90)、経路情報記憶部1006の各エントリのインタフェースがトンネルインタフェースであるか否かを判定し(ステップS91)、トンネルインタフェースであれば、該当するエントリのメトリック2303を最低値の‘1’とする(ステップS92)。そして、経路情報記憶部1006の全エントリについて、宛先フィールドが同じで、インタフェースがホームネットワークインタフェース(if_home)であるエントリが存在するか否かをチェックする(ステップS93、S94)。エントリが存在した場合には何も処理をしないが、このようなホームネットワークインタフェースを有するエントリが存在しない場合には、経路情報管理部1004はトンネルインタフェースを有するエントリRiの宛先2301をIPv6プレフィクス292に設定し、メトリック293にメトリック2303の値を設定したルーティングテーブルエントリを経路広告パケットに追加する(ステップS95)。

20

30

【0062】

一方、ステップS91において、同じ宛先に対する経路がホームネットワークインタフェースである場合には、経路広告パケットに追加しない。

【0063】

経路情報管理部1004は、経路情報記憶部1006の全エントリについて上記の処理を行った後、生成した経路広告をマルチキャスト送信するようにパケット送受信/中継処理部1002に依頼する。パケット送受信/中継処理部1002はこれを受けて、ホームネットワークインタフェース1001を介して、経路広告パケットをホームネットワーク2内の全RIPngルータ宛にマルチキャストする(ステップS96)。

【0064】

40

このように、本発明のホームエージェントは、ホームネットワーク2に接続する移動ルータの移動ネットワークについての経路広告を行わず、ホームネットワーク2に接続する移動ルータのない移動ネットワーク3への経路のみ、経路広告を定期的に行う。これにより、ホームエージェント10は中継をするときだけ経路広告をすることになる。

【0065】

以上のように構成された本発明にかかるホームエージェントを有するネットワークシステムにおいて、図10で示すように移動ルータ(MR)5がホームネットワーク2と外部ネットワーク1との間を行き来する場合の端末6と端末7との間の通信動作について図面を用いて説明する。

【0066】

50

図6は本実施の形態における通信シーケンスを示す図である。

【0067】

図6において、移動ルータ4、5は電源ONした後、移動ルータ4は外部ネットワーク上のアクセスルータ9と接続し外部ネットワーク接続処理を行う(ステップS61)。また、移動ルータ5は、ホームネットワーク2へ接続し、ホームネットワーク接続処理を行う(ステップS62)。

【0068】

次に、移動ルータ4は、位置登録要求をホームエージェント10へ送信する(ステップS63)。このとき、移動ルータ4は経路広告を行わない。

【0069】

ホームエージェント10は、この位置登録要求パケットを移動ルータ4から受信すると、位置登録処理を行った後、経路問合せパケットをホームネットワーク上にマルチキャスト送信する(ステップS64)。

【0070】

次に、移動ルータ5は、この経路問い合わせパケットを受信すると、それに応答する経路広告をホームエージェント10へ送信する(ステップS65)。ホームエージェント10は、ホームネットワーク2上にある移動ルータ5から応答を受けたので、自己が代理受信をすることを通知する経路広告パケットを送信しない。

【0071】

また、移動ルータ5は、ホームネットワーク2に接続後、一定時間毎に経路広告を行う(ステップS66)。ホームゲートウェイ8は、この移動ルータ5からの経路広告を受けて、自己の経路表に移動ネットワーク3と移動ルータ5とを登録する(ステップS67)。

【0072】

図7は移動ルータ5によるこの経路広告パケットを受信したときのホームゲートウェイ8の経路表を示すものである。図7(a)において、移動ネットワーク3(MNP3)2501宛の中継先としては移動ルータ52502が登録され、メトリック(metric)2503は最低値(1)よりも大きい2となっている。また、インタフェース2504は、ホームネットワークインタフェースであり、移動ルータ5がホームネットワーク2上に位置していることを示している。

【0073】

なお、メトリックに'1'を使用しないのは、将来、ホームエージェント10が中継先として置き換わるときに、素早く移動ルータからホームエージェント10に切り替えられるようにするためである。

【0074】

ホームゲートウェイ8は、このように経路表が設定されたことにより、端末6宛のパケットをホームエージェント10ではなく、移動ルータ5へ送信する。

【0075】

以上のように、ホームエージェント10は、移動ネットワーク3に接続する移動ルータがホームネットワーク2に接続している場合は、該当する移動ネットワーク3については経路広告をしないため、ホームゲートウェイ8は登録された最適な経路を選択することになる。

【0076】

次に、移動ルータ5が移動し、アクセスルータ9へ接続すると、外部ネットワーク接続処理を行う(ステップS69)。そして、移動ルータ5は、位置登録要求パケットをホームエージェント10に送信する(ステップS70)。

【0077】

次に、ホームエージェント10は、これを受けて経路問い合わせを行う(ステップS71)。しかし、移動ルータ5は、ホームネットワーク2に接続しておらず、他の移動ルータもホームネットワーク2上にいないので、一定時間待機しても経路応答はない。このた

10

20

30

40

50

め、ホームエージェント10は、自己が移動ネットワーク3への代理受信をすることを通知する経路広告を開始する(ステップS72)。このときの経路広告パケットのメトリック(metric)は'1'である。

【0078】

ホームゲートウェイ8は、この経路広告パケットを受信して、自己の経路表を図7(b)に示すものに更新する(ステップS73)。すなわち、図7(b)において、新たに次ホップ2502がホームエージェント(HA)10である移動ネットワーク3(MNP3)宛の経路が追加される。そして、ホームゲートウェイ8は、端末6宛のパケットを受信すると、ホームエージェント10宛の経路のメトリック(=1)の方が移動ルータ5宛の経路のメトリック(=2)よりも優先度が高いためMNP3宛のパケットをホームエージェント10に転送する(ステップS74)。

10

【0079】

このように、ホームゲートウェイ8は、登録された最適な経路をメトリックにより選択することができる。

【0080】

次に、移動ルータ5が再度ホームネットワーク2へ接続すると(ステップS75)、移動ルータ5はアクセスルータ9との接続が切れたことを通知するために、位置登録削除要求をホームエージェント10へ送信する(ステップS76)。さらに、移動ルータ5は、自己の位置を広告する経路広告パケットを一定時間毎に送信を開始する(ステップS78)。

20

【0081】

一方、ホームエージェント10は、位置登録削除要求を受信すると、移動ルータ5の非接続状態を通知するために、メトリック(metric)=16の経路広告パケットをマルチキャスト送信する(ステップS77)する。

【0082】

ホームゲートウェイ8は、この経路広告パケットを受信して、自己の経路表を図7(c)に示すものに更新する(ステップS79)。すなわち、図7(c)において、次ホップ2502がホームエージェント(HA)10である移動ネットワーク3(MNP3)宛の経路は、そのメトリックが16(通信不可)になっている。これにより、ホームゲートウェイ8は、端末6宛のパケットを中継先として移動ルータ5を選択し、転送する(ステップS80)。

30

【0083】

このように、ホームゲートウェイ8は登録された最適な経路をメトリックにより選択することができる。

【0084】

なお、本実施の形態においては、IPv6を用いた場合について説明したがこれに限らず、IPv4でも同様に本発明を実施することが可能である。

【0085】

以上のように本発明によれば、一つの移動ネットワーク上に移動ルータが複数存在するような構成において、各移動ルータが同時にホームネットワークと外部ネットワークに接続する場合でも、最適な経路を選択することが可能である。また、移動ルータの接続先が変化した場合においても、即座に最適な経路に切り替えることができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0086】

本発明は、移動ルータと端末が相互に接続された移動ネットワークと、その移動ネットワークのアドレスを管理するホームエージェントとからなる移動ネットワークシステムにおける経路制御方法等に有用であり、同一の移動ネットワークに接続する複数の移動ルータのいずれかが、ホームネットワークと外部ネットワークとの接続を頻繁に切り替えて使用するのに適する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 8 7 】

【図 1】本発明の実施の形態における移動ルータの構成図

【図 2】本発明の実施の形態におけるホームエージェントの位置登録 / 位置登録削除処理を示すフロー図

【図 3】本発明の実施の形態におけるホームエージェントの経路広告処理を示すフロー図

【図 4】本発明の実施の形態におけるホームエージェントの管理する位置情報を示す図

【図 5】本発明の実施の形態におけるホームエージェントの管理する経路情報を示す図

【図 6】本発明の実施の形態における経路制御シーケンスを示す図

【図 7】本発明の実施の形態におけるホームゲートウェイの管理する経路情報を示す図

【図 8】本発明の実施の形態における移動ネットワークのバインディングアップデートパケットのフォーマット図 10

【図 9】本発明の実施の形態における移動ネットワークの経路制御パケットのフォーマット図

【図 10】従来の移動ネットワークシステムの構成図

【図 11】従来の経路制御シーケンスを示す図

【符号の説明】

【 0 0 8 8 】

1 グローバルネットワーク

2 ホームネットワーク

3 移動ネットワーク 20

4 , 5 移動ルータ

6 , 7 端末

8 ホームゲートウェイ

9 アクセスルータ

10 ホームエージェント

1001 ホームネットワークインタフェース

1002 パケット送受信 / 中継処理部

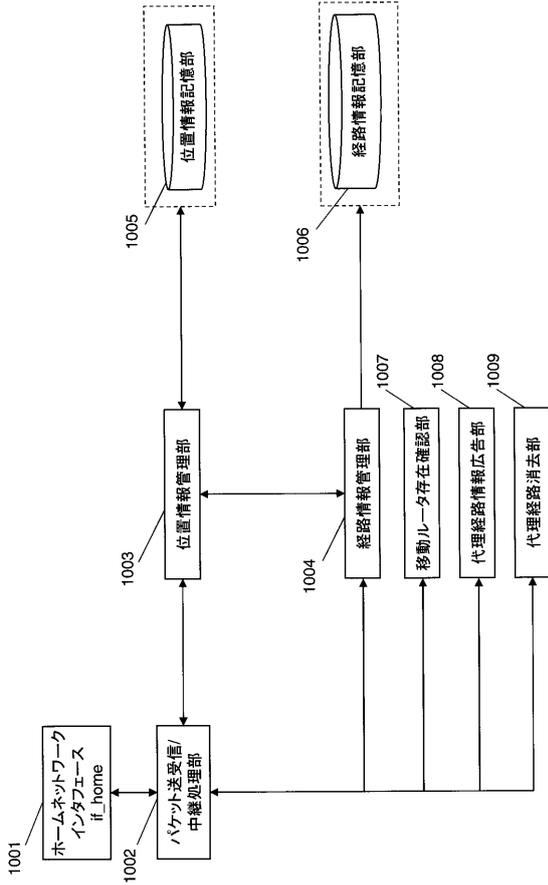
1003 位置情報管理部

1004 経路情報管理部

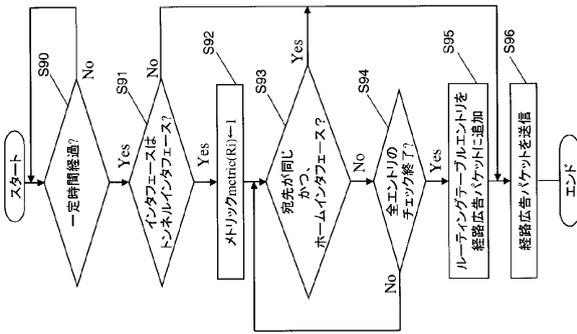
1005 位置情報記憶部 30

1006 経路情報記憶部

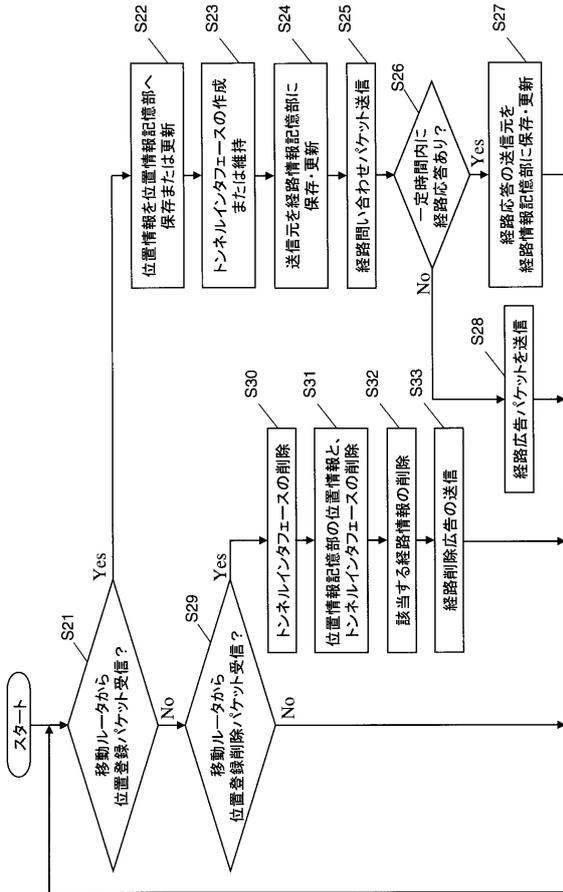
【 図 1 】



【 図 3 】



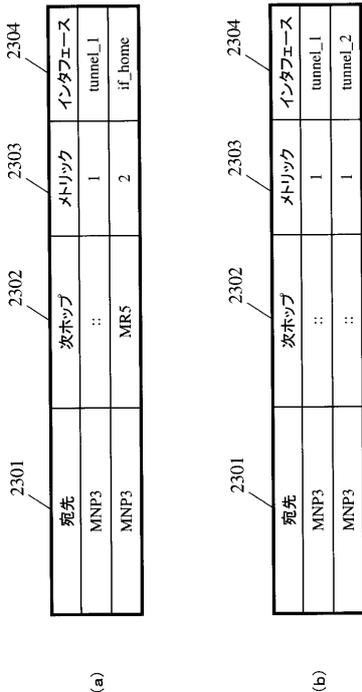
【 図 2 】



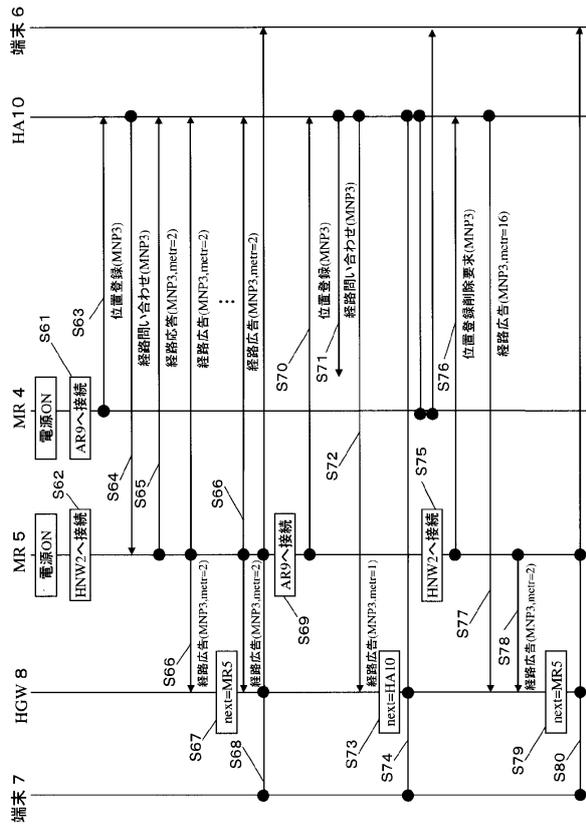
【 図 4 】

2201	2202	2203
HoA	CoA	インタフェース
HoA_MR4	CoA_MR4	tunnel_1
HoA_MR5	CoA_MR5	tunnel_2

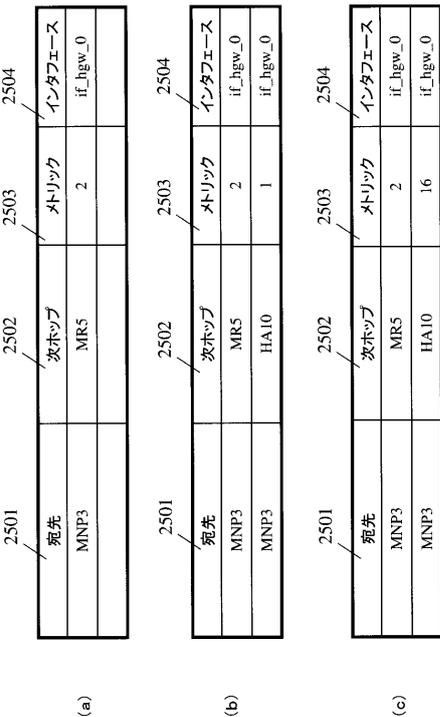
【図5】



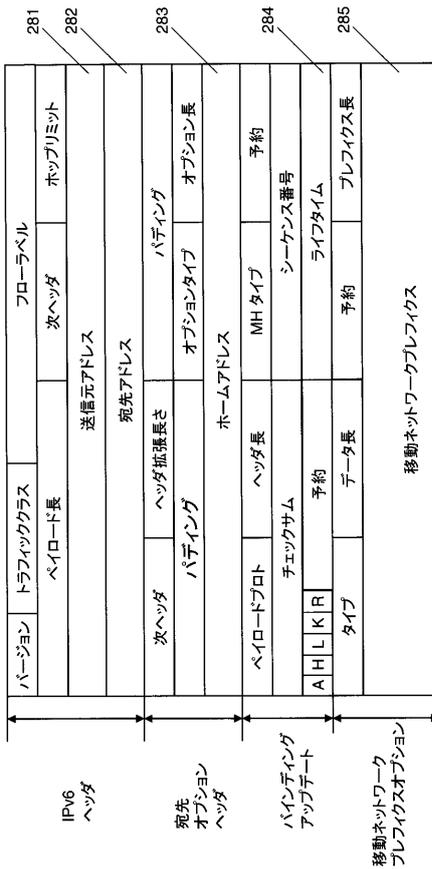
【図6】



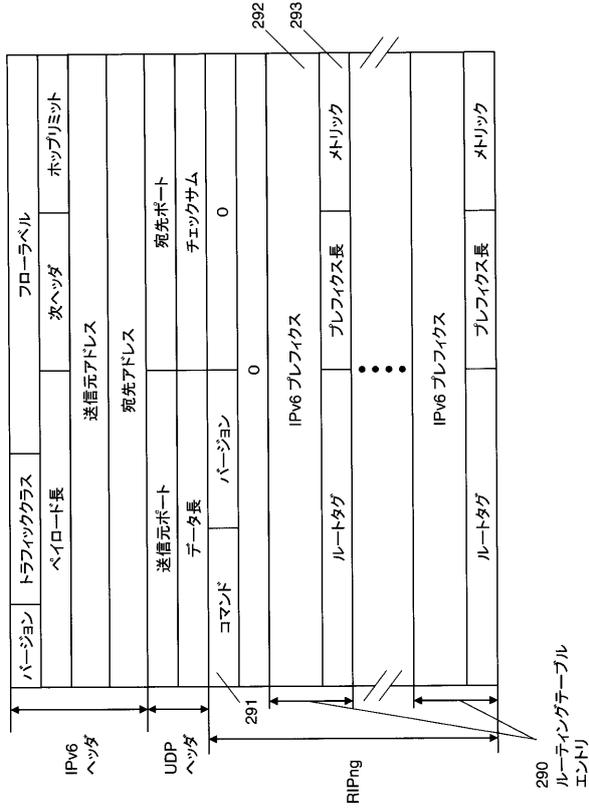
【図7】



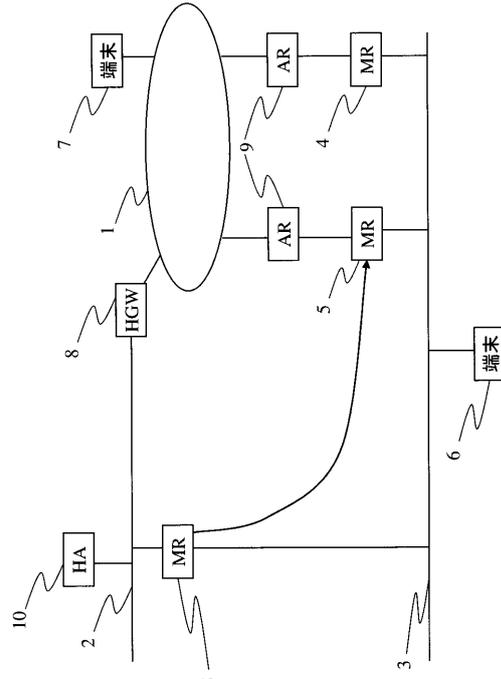
【図8】



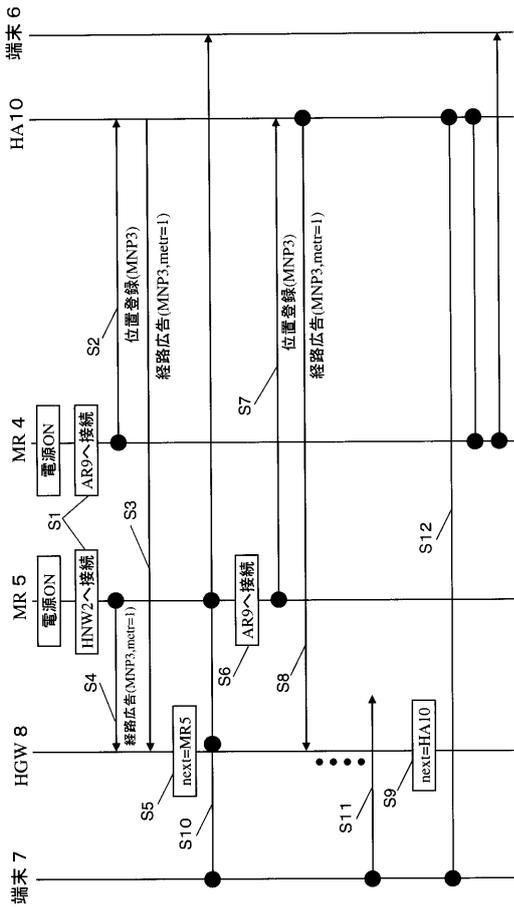
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

審査官 吉田 隆之

- (56)参考文献 特開2004-120322(JP,A)
特開2004-153802(JP,A)
特表2006-508591(JP,A)
特開2005-51757(JP,A)
特開2005-203938(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12

H04W