

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5495926号  
(P5495926)

(45) 発行日 平成26年5月21日 (2014. 5. 21)

(24) 登録日 平成26年3月14日 (2014. 3. 14)

(51) Int. Cl.	F I
<b>H O 4 W 8/26 (2009. 01)</b>	H O 4 W 8/26 1 1 0
<b>H O 4 W 80/04 (2009. 01)</b>	H O 4 W 80/04
<b>H O 4 L 12/66 (2006. 01)</b>	H O 4 L 12/66 E

請求項の数 5 外国語出願 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-102879 (P2010-102879)	(73) 特許権者	391030332
(22) 出願日	平成22年4月28日 (2010. 4. 28)		アルカテルルーセント
(65) 公開番号	特開2010-263622 (P2010-263622A)		フランス国、75 007・パリ、 アブニ
(43) 公開日	平成22年11月18日 (2010. 11. 18)		ユ・オクターブ・グレアール、 3
審査請求日	平成25年1月22日 (2013. 1. 22)	(74) 代理人	100094112
(31) 優先権主張番号	12/387, 199		弁理士 岡部 譲
(32) 優先日	平成21年4月29日 (2009. 4. 29)	(74) 代理人	100085176
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100104352
			弁理士 朝日 伸光
		(74) 代理人	100128657
			弁理士 三山 勝巳
		(74) 代理人	100160967
			弁理士 ▲濱▼口 岳久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロキシ・モバイルIPネットワークにおけるプライベート・アドレッシングの方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロキシ・モバイル・インターネット・プロトコル (P M I P) ネットワークに属するローカル・モビリティ・アンカ (L M A) により実行される方法であって、

( i ) インターネット・プロトコル・バージョン 4 ( I P v 4 ) ホストとして動作し、  
( i i ) ホーム・ネットワークとして前記ネットワークに入ることを求める、モバイル・ノード ( M N ) の ネットワーク・アクセス識別子 ( N A I ) を取得し、

( i ) 前記ネットワーク内に配置され、( i i ) 少なくとも1つの ネットワーク・アドレス変換 ( N A T ) にサービスする、ダイナミック・ホスト構成プロトコル ( D H C P ) サーバに、D H C P 要求を送信することを含み、前記 D H C P 要求は、C l i e n t I D フィールドを含み、前記 C l i e n t I D フィールドは前記 N A I と等しく設定され、前記 D H C P サーバは、前記 N A I によって決定された特定の N A T にサービスし、さらに

D H C P A c k メッセージのプライベート・ホーム・アドレス ( H o A ) を前記 D H C P サーバから受信し、そして、

前記プライベート H o A を、プロキシ・バインディング確認応答 ( P B A ) メッセージで、前記 M N に接続されているモバイル・アクセス・ゲートウェイ ( M A G ) に送信する、ことを含む方法。

【請求項 2】

前記 L M A は、プロキシ・バインディング更新 ( P B U ) メッセージにおける前記モバ

イル・ノード(MN)の前記NAIを前記MAGから取得する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記モバイル・ノード(MN)へ及び前記モバイル・ノード(MN)からパケットを転送するために前記MAGとIPv4ジェネラル・ルーティング・カプセル化(GRE)トンネルを確立することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記モバイル・ノード(MN)へ及び前記モバイル・ノード(MN)からパケットを転送するために前記MAGとインターネット・プロトコル・バージョン6(IPv6)内IPv4トンネルを確立することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記プライベートHoAは、プライベート・ホーム・ネットワーク・プレフィックスである、請求項1に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インターネット・プロトコル(IP)ネットワークに関し、より具体的には、モバイルIP(MIP)をサポートするネットワークに関する。さらに具体的には、本発明は、プロキシMIPネットワークにおいてモバイル・ノード(MN)を構成するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

パケット交換ネットワークは、それぞれのホスト・アドレスだけにに基づくアドレッシング構造を使用して発信元ホストから宛先ホストにパケットを配送するためにインターネット・プロトコル(IP)を使用する。現在最も広く使用されているアドレッシング構造は、IPバージョン4(IPv4)、およびその後継バージョン、つまりIPバージョン6(IPv6)である。IPv4は32ビットのアドレスを使用するが、IPv6は、64ビットのプレフィックスと64ビットのサフィックスに分割された128ビットのアドレスを使用する。IPはリンク・レイヤ実装のための様々な技術を有するネットワークにまたがって使用するのに十分フレキシブルであるように設計されているので、IPアドレスをデータ・リンク・アドレスに変換するためのプロトコルが提供される。このプロトコルは、IPv4ネットワークにおいてはアドレス変換プロトコル(ARP)であり、IPv6ネットワークにおいては近隣発見プロトコル(NDP)である。

【0003】

初期のIPネットワークには固定ノードが関係していたが、移動している間ずっと、および実際には異なるサブネットまたは異なる無線システム間でローミングしている間ずっと、自分のインターネット接続を維持したいと思うユーザをサポートする必要性が増大している。モバイルIPは、モバイル・ノード(MN)がそのインターネットへの接続点を変えても変わらないホームIPアドレス(HoA)を維持することができるようにするプロトコルである。モバイルIPでは、MNが外部ネットワークに接続されている間ずっと、MNのホーム・ネットワーク上のルータがMNの代理を引き受ける。

【0004】

MNは、外部ネットワークに接続する場合、気付アドレス(CoA)を割り当てられる。MNは、CoAをバインディング更新メッセージに入れて自分のホーム・エージェントに通知する。その結果、ホーム・エージェントと(自分のCoAにある)MNとの間に双方向トンネルがセットアップされる。次に、通信相手ノード(すなわち、議論中のMN以外の任意のノード)がMNにパケットを送信したいと思う場合は、パケットをHoAに宛てて送る。これらのパケットはホーム・エージェントに配送され、このホーム・エージェントはそれらのパケットをカプセル化し、双方向トンネルを介して自分のCoAにあるMNに転送する。逆に、MNが双方向トンネルを使用して通信相手ノードにパケットを送信することもできる。代替として、MNは通信相手ノードに直接パケットを送信することも

10

20

30

40

50

できるが、そうするための細かい手順がモバイルIP v 4 とモバイルIP v 6 との間で異なる。

【0005】

プロキシ・モバイルIP (PMIP v 6) は、モバイルIPと同様の機能を提供する比較的最近の規格であるが、これは、MNに実装されているホストが、モビリティをサポートするように適応されるプロトコル変更を含む必要性をすべて取り除く。つまり、MNの位置を追跡することを含めて、すべてのモビリティ・サポートはネットワークの固定側で実施される。具体的には、MNは自分のHoAを保持することが可能であり、追加のCoAを有して構成される必要がない。(しかし、CoAは、以下で説明されるように、ネットワークの他の場所で使用される。)

10

【0006】

PMIP v 6 は、モビリティ・サポートのために2つの特別な機能を導入している。それらは、モビリティ・アクセス・ゲートウェイ(MAG)およびローカル・モビリティ・アンカ(LMA)である。アクセス・ルータ上でサポートされているモビリティ・アクセス・ゲートウェイ(MAG)は、自分のアクセス・リンクに接続されているMNのためのモビリティ関連シグナリングを管理する。MAGは、MNのアクセス・リンクへの出入りを追跡し、MNのローカル・モビリティ・アンカ(LMA)とシグナリング・メッセージを交換することによりMNのモビリティをサポートする。LMAは、プロキシ・モバイルIP v 6 領域内の、すなわち、PMIP v 6 プロトコルを実装しているネットワーク内のMNのためのホーム・エージェントである。

20

【0007】

PMIP v 6 プロトコルは、MN内で実行しているモバイル・ホストがPMIP領域に入り、アクセス・リンクに接続したときに開始される。それに続くトランザクションの簡単な要約が以下に提示されている。さらに詳細な説明は、S. Gundavalli, Ed., RFC 5213、「Proxy Mobile IPv6」、IETF Network Working Group (2008年8月)、<http://tools.ietf.org/html/rfc5213>、特にセクション3、「Proxy Mobile IPv6 Protocol Overview」、9~15頁において見ることができる。

【0008】

MNがアクセス・リンクに接続した後に、アクセス・リンク上のMAGはMNの識別を取得し、MNがエントリを認可されているかどうか、すなわち、適切なネットワーク・ベースのモビリティ管理サービスを認可されているかどうかを判定する。認可が確認された場合は、MNは、接続されたインターフェース上でアドレス構成を取得することが可能である。続いて、ネットワークによるサポートは、PMIP領域全体がMNには単一のリンクのように見えることを保証する。

30

【0009】

MNによって取得されたアドレス構成は、少なくとも1つのホーム・アドレス(HoA)および接続されたリンク上のデフォルト・ルータ・アドレスを含む。ホーム・ネットワーク・プレフィックスは、MNとMAGとの間のリンクに割り当てられたプレフィックスである。HoAは、MNのホーム・ネットワーク・プレフィックスからのアドレスである。MNは、PMIP領域の範囲内にあるアクセス・ネットワークに接続されている限りこのアドレスを使用することが可能である。

40

【0010】

モバイルIP v 6 とPMIP v 6 との間の1つの違いは、モバイルIP v 6 では、ホーム・エージェントがMNのホーム・アドレスを通知されることである。PMIPでは、それとは対照的に、モビリティ・エンティティは、MNのホーム・ネットワーク・プレフィックスを知ることが必要とされるが、必ずしも、MNが自分のホーム・ネットワーク・プレフィックスから自分のインターフェース上で構成した正確なアドレスを知るわけではない。しかし、PMIPモビリティ・エンティティが取得することができ、MNを識別するために使用することができる、モバイル・ノード識別子(MN識別子)と呼ばれるMNの安定した識別子がある。MN識別子は、通常、ネットワーク・アクセス識別子(NAI)

50

、またはメディア・アクセス制御 (MAC) アドレスなどの他の何らかの識別子である。

【0011】

普通のIPの場合およびモバイルIPの場合と同様に、アドレス構成情報を取得するために使用されるプロトコルは、ダイナミック・ホスト構成プロトコル(DHCP)である。DHCPクライアントとして働くネットワーク・デバイスは、DHCPサーバから、アドレスを含めて、ネットワークパラメータを取得する。したがって、例えば、MNにあるDHCPクライアントは、MAGに実装されたDHCPサーバからアドレス情報を取得することが可能であり、あるいは代替として、LMAに実装されたDHCPサーバからアドレス情報を取得することも可能であり、LMAはMAGに実装されたDHCPリレーを介してその情報を転送する。

10

【0012】

PMIP領域に接続するモバイル・ノードは、IPv4ノードでもIPv6ノードでもよく、あるいは二重機能を有してもよい。どのIPバージョンが適用可能かによって、MNは、IPv4アドレスまたはIPv6アドレス(あるいはさらに二重アドレス)を有して構成される。IPv6トランスポート・ネットワークでは、IPv4トラフィックを配送するためにIPv6内IPv4トンネリングが提供されることが可能である。MAGとLMAとの間でIPv4トランスポート・ネットワークが使用されている場合は、IPv4内IPv6トンネリングが実施される。

【0013】

モバイルIPの場合と同様に、PMIPネットワークもLMAとMAGとの間に双方向トンネルを確立する。LMAアドレス(LMAA)と呼ばれるグローバル・アドレスがトンネルの1つのトランスポート・エンドポイントとしてLMAのインターフェース上で構成される。これは、MAGが、以下で論じられるプロキシ・バインディング更新(PBU)メッセージを送信するアドレスである。

20

【0014】

プロキシ気付アドレス(プロキシCoA)と呼ばれる他のグローバル・アドレスは、MAGの出口インターフェース上で構成される。このアドレスは、LMAとMAGとの間の他方のトランスポート・エンドポイントである。LMAにとっては、これはMNの気付アドレスである。LMAは、このアドレスをMNのためのバインディング・キャッシュ・エントリに登録する。

30

【0015】

この点に関して、「バインディング」は、(MNの所与のインターフェースに割り当てられた)MNのホーム・ネットワーク・プレフィックスをMNの現行のプロキシCoAと関連付ける。そのような関連付けは、通常、限られたライフタイムを有する。所与のそのような関連付けの残りのライフタイムは、「バインディング」と呼ばれる情報に含まれることが可能である。バインディングは、MAGとLMAとの間で交換されるプロキシ・バインディング・メッセージを介して確立される。より詳細には、MAGは、PBUをLMAに送信することによりバインディングの確立を要求する。LMAは、プロキシ・バインディング確認応答(PBA)をMAGに送信することにより応答する。

【0016】

40

上記のように、IPv6は128ビットのアドレスを使用するが、一方、IPv4は32ビットのアドレスを使用する。IPアドレスに対する高い需要のために、可能なパブリックIPv4アドレスの総空間は枯渇する傾向がある。この問題を軽減するための1つのやり方は、パブリックIPv4アドレスをローカルに共用することである。すなわち、例えば、プライベート・ネットワークの中の複数のノードは、外界に見える単一のパブリックIPアドレスを共用することができるが、そのプライベート・ネットワークの中では、インターネット上でグローバルにルーティング可能ではないプライベートIPアドレスを使用する。そのような構成では、パブリックIPアドレスは混乱なしに共用されることが可能である。プライベート・ネットワークとパブリック・ネットワークとの間のインターフェースにおいては、ネットワーク・アドレス変換(NAT)ボックスまたはゲートウェ

50

イなどのネットワーク・エンティティは、プライベート・アドレス空間とパブリック・アドレス空間との間で変わる。

【 0 0 1 7 】

上記の理由で、とりわけ、プロキシ・モバイルIP v 6 ネットワークに接続するIP v 4 モバイル・ノードに1つまたは複数のプライベート・ホーム・アドレスを割り当てるのが少なくともときどき望ましいであろう。PMIP v 6 の仕様書RFC 5213 は、そのようなアドレス割当を行うための手順を規定していない。しかし、この手順はいくつかの開発シナリオによって要求されることがある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

10

【 0 0 1 8 】

【非特許文献1】S. Gundavalli, Ed., RFC 5213, 「Proxy Mobile IPv6」、IETF Network Working Group ( 2 0 0 8 年 8 月 )、<http://tools.ietf.org/html/rfc5213>、特にセクション3、「Proxy Mobile IPv6 Protocol Overview」、9 ~ 15 頁

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 9 】

我々は、モバイル・ノードがプライベートH o Aを有して構成されることが可能であるように、L M A がネットワーク・アドレス変換と協力してモバイル・ノードのためにアドレス割当を行うことができる方法を開発した。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 0 】

一実施形態では、本発明は、プロキシ・モバイルIP ネットワークに属するL M A が、( i ) IP v 4 ホストとして動作しており、( i i ) 自分のホーム・ネットワークとしてのネットワークに入ろうとしているモバイル・ノード( M N ) のN A I を取得する方法を提供する。L M A は、( i ) ネットワーク内に配置されており、( i i ) 少なくとも1つのN A T にサービスしているD H C P サーバにD H C P 要求を送信し、D H C P 要求は、C l i e n t I D フィールドを含み、C l i e n t I D フィールドは、N A I に等しく設定される。L M A は、D H C P A c k メッセージに入っているプライベートH o A をD H C P サーバから受信し、次いで、そのプライベートH o A をプロキシ・バインディング確認応答( P B A ) メッセージに入れて、M N に接続されているM A G に送信する。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図1】PMIP v 6 がサポートされている例示的ネットワークの概略図である。図1のネットワークでは、M A G はD H C P サーバを実装している。

【図2】PMIP v 6 がサポートされている代替ネットワークの概略図である。図2のネットワークでは、M A G はD H C P リレーを実装している。図1と共通の要素は、同様の参照数字が付けられている。

【図3】一実施形態において本発明を例示するメッセージ・フロー図である。図3に例示されている方法は、例えば図1に例示されているように、D H C P サーバがM A G 内に配置されているネットワークにおいて実施される。図1および図2と共通の要素は、たとえ異なるグラフィカル表示を有していても、同様の参照数字を付けられている。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

RFC 5213 に定義されているPMIP v 6 プロトコルは、モバイル端末が、ホスト変更なしに、自分のIPアドレスを保持し、中断されない継続したIPセッションを維持しながら、アクセス・ネットワークへのそれらの接続点をシームレスに変更することができるようにする。上記で説明されたように、PMIP v 6 は、2つの機能ブロック、つまりモバイル・アクセス・ゲートウェイ( M A G ) およびローカル・モビリティ・アンカ( L M A ) を導入している。M A G は、M N が接続される第1のルーティング・ホップであ

50

る。MAGは、アドレス構成、およびMNからの/MNへのデータ配送を支援する。MAGは、MNとLMAとの間でパケットをトンネリングし、MIPv4/6(RFC3775)で規定されているホーム・エージェントの役割と同様の役割を果たす。LMAは、モビリティ・アンカである。LMAは、ホームIPアドレスをMNに割り当て、MNと通信している通信相手ノードから送信されたインバウンド・トラフィックのためのエントリ・ポイントである。

#### 【0023】

PMIPv6は、「モバイル・ノードごとのプレフィックス」と呼ばれる特定のプレフィックス・デリゲーション・モデルを使用する。すなわち、PMIPv6領域に接続する各MNは、モビリティ・セッションのライフタイムの間ずっと同じである一意のプレフィックスを割り当てられる。MNは、(LMAにおいて)ホーム・リンク上で事実上接続されている。MNの現在の位置へのデータグラムの適切な配送は、LMAとMAGとの間のトンネリング(例えば、IPv6内IPv6)を介して達成される。LMAはまた、IPv4 H o AをMNに配送することができる。IPv6を介してのIPv4データグラムのトンネリングも可能である。

#### 【0024】

したがって、変更されていないIPv4ホストは、PMIPv6領域に接続し、モビリティ・サポートを得ることができる。しかし、既存の規格では、特にオペレータがLMAをキャリア・グレードNAT(CGN)の背後に配備する場合、IPv4モバイル・ホストにH o A(ホーム・アドレス)がどのように割り当てられるかに関する規定はなされていない。CGNは、顧客構内機器(CPE)のプライベートIPアドレス、ポート、および識別子を、外部IPアドレス、ポート、および識別子に変換するために、通常、CPEとパブリック・インターネットとの間にネットワーク・オペレータによって配置されるNATデバイスである。LMAがCGNの背後にある場合には、CGNは、オペレータがMNにプライベートH o Aを割り当て、複数のモバイル加入者間でパブリックIPアドレスを共用することができるようにする。したがって、CGNが配備されているPMIPv6領域に接続するIPv4 MNに適切なプライベートH o Aを割り当てる方法の必要性が依然として残っている。

#### 【0025】

次に、図1を参照すると、例示的ネットワークは、ホーム接続サービス・ネットワーク(HCSN)40にリンクR3によって接続されたアクセス・サービス・ネットワーク(ASN)30にリンクR1によって接続されたモバイル・ノード10を含む。破線として示されているリンクR2は、MNとH\_\_AAA(ホーム認証オーソリティ)との間の認証関係を構成するために使用される論理リンクである。これはネットワーク・エントリ中に使用される。NATボックス100の外で、HCSN40は外部インターネットに接続される。

#### 【0026】

モバイル・ノードにおいては、MAGに向けられたDHCPクライアント20が実装されており、これは、とりわけ、自分のH o Aを有するMNの構成を可能にする。

#### 【0027】

ASN30は、リンクR6によってMAG70に接続された基地局60を含む。図示されているように、MAGは、アクセス・ルータ(AR)、およびモバイル・ノードにあるDHCPクライアントに向けられたDHCPサーバ80と一緒に配置されている。

#### 【0028】

HCSN40は、LMA90、NATボックス100、およびAAAサーバ130を含む。LMAは、NATボックスに向けられたDHCPクライアント110と一緒に配置され、NATボックスは、DHCPクライアント110に向けられたDHCPサーバ120と一緒に配置されている。

#### 【0029】

次に、図2を参照すると、そこに示されているネットワークは、(DHCPサーバの代

10

20

30

40

50

わりに) D H C P リレーが M A G と一緒に配置され、L M A が、N A T ボックスに向けられた D H C P クライアントおよび A S N 内の D H C P リレーに向けられた D H C P サーバの両方と一緒に配置されていること以外は、図 1 のネットワークと同様である。

【 0 0 3 0 】

我々の新規の方法は、L M A 9 0 が N A T トポロジに応じて M N 1 0 のためのアドレス割当を行うことを可能にする。L M A 9 0 が M A G 7 0 から P B U を受信した場合、L M A は M N に割り当てられるべき H o A を選択する ( L M A は、実際には、ホーム・ネットワーク・プレフィックスしか選択することができない)。この点に関して使用された場合、用語 H o A は、本明細書では、フル H o A またはホーム・ネットワーク・プレフィックスのどちらかを意味するものとする。この H o A は、上記のように D H C P サーバ 1 2 0 に向いている L M A 内の D H C P クライアント 1 1 0 を介して取り出される。D H C P サーバ 1 2 0 は、N A T ボックス 1 0 0 内に実装されてもよい。

10

【 0 0 3 1 】

L M A 9 0 は、D H C P 要求に含まれるべき C l i e n t I D の値として M N 1 0 の N A I を使用する。L M A 9 0 が複数の N A T に接続されている場合は、L M A 9 0 は、アドレス要求にサービスするのに最も適した N A T を選択するために、P B U で受信された N A I を使用することができる。以下の要因のいずれか、とりわけ、M N プロフィール、サービス要件、およびそれぞれの利用可能な N A T ボックスの現在の負荷に基づいて、異なる N A T ボックスが選択されることが可能である。適用可能な選択要因を条件として、L M A は、例えば、特定の種類のアプリケーションを可能にする N A T ボックスにアドレスを要求することができる。

20

【 0 0 3 2 】

図 1 のネットワークでは、( 上記のように、M A G 7 0 と一緒に配置され、M N にある D H C P クライアントに向いている ) D H C P サーバ 8 0 が、L M A 9 0 との P B U / P B A 交換に従事することによりモバイル・ノードの N A I に関連するプライベート・ホーム・アドレス ( H o A - p r i v ) を取得する。D H C P サーバ 8 0 は、N A I によって識別されたモバイル・ノードとの次に続く D H C P 交換中に H o A - p r i v を返す。

【 0 0 3 3 】

それとは対照的に、図 2 のネットワークでは、( 上記のように、M A G 7 0 と一緒に配置され、M N にある D H C P クライアント 2 0 および L M A にある D H C P サーバ 1 1 5 に向いている ) D H C P リレー 8 5 がモバイルとの D H C P 交換を L M A 9 0 に向けて中継する。次に、L M A がモバイル・ノードの N A I に基づいて P B U / P B A 交換によって H o A - p r i v 割当を行う。

30

【 0 0 3 4 】

次に、図 3 を参照しながら、図 1 のネットワークなどのネットワークにおいて実行される我々の発明の一実施形態によるメッセージ・フローを説明する。当業者は理解するであろうように、とりわけ、W i M a x ネットワークおよび W i F i ネットワークは、この点に関して有用であり得るネットワークのタイプの例である。

【 0 0 3 5 】

要素 2 0 0 において、M N 1 0 がネットワーク・インターフェース上でパワーオンされ、ネットワーク・エントリを行う。要素 2 1 0 において、レイヤ 2 接続および M N 検出が行われ、M A G 7 0 がモバイル・ノード識別子としての N A I を含む P B U メッセージを L M A 9 0 に送信する。上記 P B U メッセージは、M N リンク・レイヤ識別子、ハンドオーバー指示、およびアクセス技術タイプを含む。

40

【 0 0 3 6 】

L M A は、P B U を受信するとすぐ、M N 1 0 が P M I P v 6 サービスを取得することができるようにされていることを検証し、H o A を割り当てる。

【 0 0 3 7 】

より詳細には、L M A 9 0 は、ホーム・ネットワーク内に配置されているサーバ 1 2 0 などの D H C P サーバに問い合わせることによりプライベート H o A ( H o A - p r i v

50

)を取得し、1つまたは複数のNATにサービスする。DHCPハンドシェイク(図の要素221~224)のために使用されるClientIDは、NAIである。(NAIは、単独に使用されてもよく、または、例えば、リンク・レイヤ識別子およびアクセス技術タイプなどのパラメータと併せて使用されてもよい。)

【0038】

NAIのための標準的なシンタックスは、「user@realm」である。したがって、NAIに含まれる特定の領域は、DHCP要求を特定のDHCPサーバに送信するために使用されることが可能である。その結果として、NAT選択は、NAIの特定の値に応答するやり方で行われることが可能である。

【0039】

要素221(DHCP発見)および要素222(DHCPオファ)として図に示されているDHCP発見フェーズは、DHCPサーバ・アドレスが知られていない場合に実施される。そうでなければ、DHCPハンドシェイクは、要素223(モバイル・ノードのNAIに等しく設定されたClientIDを含むDHCP要求)、および要素224(HoA-privを含むDHCPack)から成る。

【0040】

要素230において、LMA90がDHCPサーバ120からDHCPackに入っているHoA-privを受信し、次に、LMAがPBAメッセージをMAG70に送信する。このPBAメッセージは、LMAにおいてアンカされ、正規のARPプロキシ機構を使用して正しいCGNを介してルーティングされるHoA-privを含む。言い換えれば、LMA90は、アドレス・ペア(HoA-priv、LMAmac@)のためのARP-proxyの役割を実行する。CGNの観点から、モバイルIPアドレス(HoA-priv)は、LMA MACアドレス(LMAmac@)にバインディングされる。LMAによるこのプロキシ動作の結果は、CGNにとって、モバイルが自分のホーム・ネットワーク上にあるように見えることであり、他方、モバイル向けパケットは、CGNによってLMAのMACアドレスに転送される。次いで、LMAは、パケットをMAGに向けてトンネリングする。IP外部ネットワークに対しては、MNは、所与の時間にCGNによって割り当てられたパブリックIPアドレスを使用して表示される。

【0041】

再度図3を参照すると、要素241~244において、HoA-privを含むPBAがMAG70によって受信された後に、モバイル・ノードは、無線インターフェース上でIPv4アドレスを構成するために標準的DHCPメッセージ交換を行うことが分かる。このメッセージ交換は、DHCP発見(要素241)メッセージおよびオファ(要素242)メッセージを含んでもよく、要求(要素243)メッセージおよびack(要素244)メッセージを常に含む。図に示されているように、オファ・メッセージ、要求メッセージ、およびackメッセージは、引数としてHoA-privを含む。

【0042】

設定されたプロトコルによって、図3の要素224においてLMAに配送されるHoA-privは、リース時間と呼ばれる定義された時間の長さのために割り当てられることに留意されたい。時間の長さは、有限でも無限(すなわち、非限定的)でもよい。図の要素230において、LMA90によってMAG70にPBAに入れて送信されたバインディングは、ホーム・アドレスのリース時間と等しく設定されたライフタイムを有する。次いで、モバイル・ノードにおいてホーム・アドレスが構成される場合、ホーム・アドレスは上記リース時間を有して構成される。

【0043】

図3の下部に示されているように、上記で説明された動作によって、MAG70とLMA90との間にトンネル260が設定されることになる。基礎となるネットワークのアドレスリング構造に応じて、このトンネル内のトランスポートは、例えば、IPv4GREでも、またはIPv6内IPv4でもよい。しかし、モバイル・ノードとMAGとの間の最後のリンク上のパケットはトンネリングされない。(本明細書に記載されている場合

10

20

30

40

50



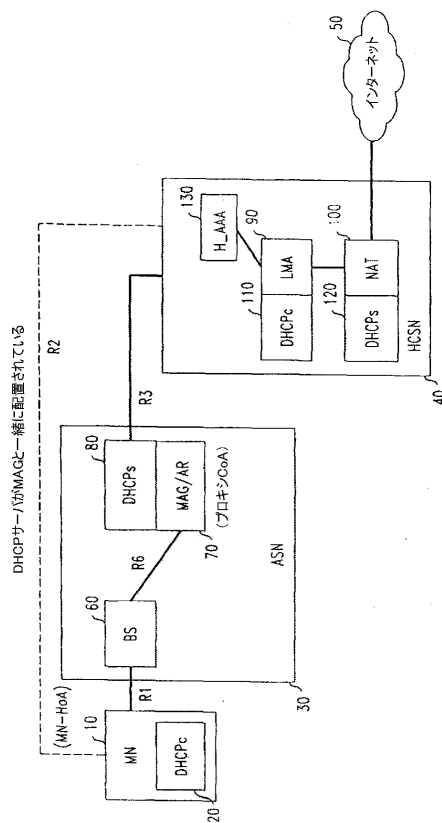
、これらはネイティブIPv4パケットである。)その代わりに、それらは、要素250において示されているように、MAGとMNとの間のアクセス・ネットワークによって実装された普通のレイヤ2機構を使用して配送される。図の要素280において示されているように、NATボックス(例えば、CGNでよい)は、ネットワークのパブリック側290とプライベート側270との間でアドレス変換を行う。

#### 【0044】

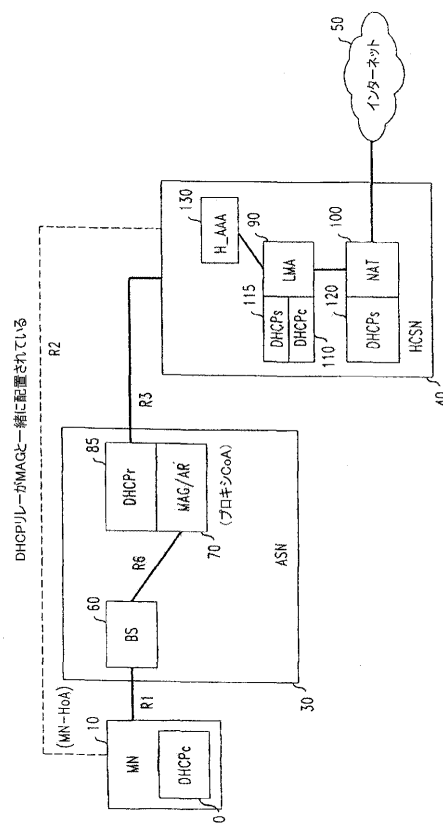
MNはネットワークにおいて生じているいかなるPMIPv6/NAT動作にも気づいていないことに留意されたい。必要な場合は、MNはNAT発見のための標準的な動作(STUNなど)を行うことができる。すなわち、データ交換においてIPアドレスを使用するいくつかのアプリケーションがあるので、MNは、いくつかの場合には、アプリケーション・レベルで自分のIPアドレスを処理する必要があることもある。IPアドレスがプライベートの類のものである場合は、そのようなアプリケーションは、自給自足ではなく、CGNによってプライベート・アドレスに現在マッピングされているパブリックIPアドレスを発見するためにインターネット上の他のパブリック・サーバに依拠する。例えば、STUNサーバおよびプロトコルは、その目的のためにしばしば有用である。本明細書に記載している手法は、そのようなプロトコルの使用にとって明瞭であり、したがって、そのようなアプリケーションにも適合する。

10

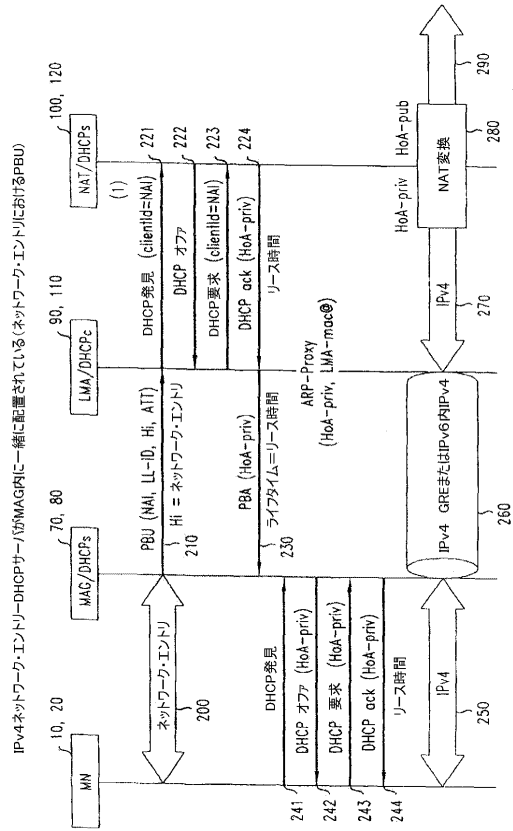
【図1】



【図2】



【図 3】



---

 フロントページの続き

(72)発明者 テレマコ メリア

フランス 9 1 1 6 0 ソ - レ - シャルトー , アレ オーギュスト ルノワール 2 3

(72)発明者 ブルーノ モンガゾン - キャザヴェ

フランス 9 1 2 4 0 サン ミシェル - シュル - オルジュ , リュ デ シェーヌ ヴェール 5  
4

審査官 廣川 浩

(56)参考文献 特表 2 0 0 5 - 5 1 9 5 6 8 ( J P , A )

Huachun Zhou et al. , GPMIP: A Proxy Mobile IPv6 Based Global Mobility Management Architecture and Protocol , THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILE TECHNOLOGY , APPLICATION AND SYSTEMS 2008 , 2 0 0 8 年 9 月 1 0 日

S.Lai et al. , Proxy Mobile IPv4 Traversal of Network Address Translation(NAT) Devices draft-lai-mip4-proxy-nat-traversal-00.txt , IETF STANDARD-WORKING-DRAFT , INTERNET ENGINEERING TASK FORCE , 2 0 0 6 年 6 月 1 8 日

Behcet Sarikaya , HOME AGENT PLACEMENT AND IP ADDRESS MANAGEMENT FOR INTEGRATING WLAN WITH CELLULAR NETWORKS , IEEE Wireless Communications , 2 0 0 6 年 1 2 月 , Vol.13 , No.6 , P.77-86

Network PMIP Support , 3GPP2 X.S0061-0 , 3GPP2 , 2 0 0 8 年 1 2 月 5 日 , Version 1.0

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 L 1 2 / 6 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0