

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-529265

(P2009-529265A)

(43) 公表日 平成21年8月13日 (2009.8.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 36/12 (2009.01)	H04Q 7/00 308	5K067
H04W 80/04 (2009.01)	H04Q 7/00 602	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2008-557639 (P2008-557639)
 (86) (22) 出願日 平成19年3月1日 (2007.3.1)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年10月31日 (2008.10.31)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2007/001782
 (87) 国際公開番号 W02007/101610
 (87) 国際公開日 平成19年9月13日 (2007.9.13)
 (31) 優先権主張番号 06004772.7
 (32) 優先日 平成18年3月8日 (2006.3.8)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100093067
 弁理士 二瓶 正敬
 (72) 発明者 ウェニゲール キリアン
 ドイツ連邦共和国 63225 ランゲン
 モンツァシュトラッセ 4c パナソニ
 ック アールアンドディー センター ジ
 ャーマニー ゲゼルシャフトミットベシュ
 レンクテルハフツング内

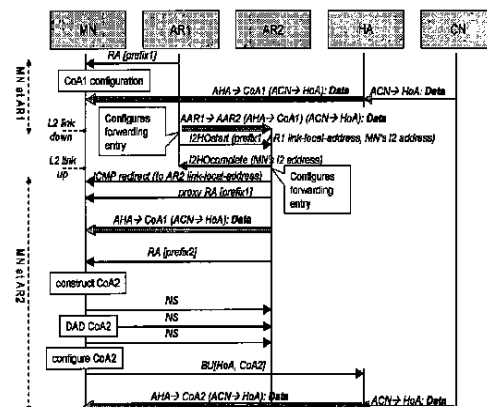
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動的ルータ広告を使用する高速ハンドオーバーのための方法及びシステム

(57) 【要約】

本発明は、第1のネットワーク内の第1のルータから第2のネットワーク内の第2のルータへの移動ノードの移動を管理するための方法に関する。この場合、移動ノードは、通信相手ノードと通信する。移動ノードと通信相手ノードとの間でシームレス通信を行うことができるようにするために、移動ノードへルータ広告メッセージを送信するために、第1のルータにより第2のルータが動的に構成される。ルータ広告メッセージは、移動ノードのIPアドレスのサブネット・プレフィックスを含む。前記サブネット・プレフィックスは第1のネットワークに属する。移動ノードから見たレイヤ3リンクの変更は先送りすることができ、移動ノードのデフォルト・ルータは、レイヤ2ハンドオーバーの直後に新しいアクセス・ルータに変更することができる。そのため、移動ノード装置を変更しなくても非常な高速のハンドオーバーを行うことができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 のネットワークから第 2 のネットワークに移動する移動ノード (MN) の移動を管理するための方法であって、前記移動ノード (MN) が、データ・パケットを交換することにより通信相手ノード (CN) と通信し、前記データ・パケットが、第 1 のルータ (AR 1) 及び第 2 のルータ (AR 2) によりルーティングされ、前記第 1 のルータ (AR 1) 及び前記第 2 のルータ (AR 2) が、前記第 1 のネットワーク及び前記第 2 のネットワークにそれぞれ接続されており、前記移動ノード (MN) が、前記第 1 のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成される第 1 の IP アドレス (COA 1) を有し、前記方法が、

10

前記第 1 のルータ (AR 1) により、前記第 1 のネットワークからの前記移動ノード (MN) の出発に関する第 1 の情報を受信するステップと、

前記第 1 のルータ (AR 1) により、情報を受信した場合に、前記移動ノード (MN) の前記第 1 の IP アドレス (COA 1) 宛のデータ・パケットが、前記第 1 のルータ (AR 1) の少なくとも 1 つの近隣ルータに転送される第 1 の転送規則を設定するステップであって、前記少なくとも 1 つの近隣ルータが、前記第 1 のネットワークの少なくとも 1 つの近隣ネットワーク内に位置しているステップと、

前記第 1 のルータ (AR 1) により、前記移動ノード (MN) の前記第 1 の IP アドレス (COA 1) の前記サブネット・プレフィックスを前記少なくとも 1 つの近隣ルータに送信するステップと、

20

前記第 2 のルータにより、前記第 2 のネットワーク内の前記移動ノード (MN) の到着に関する第 2 の情報を受信するステップと、

前記第 2 のルータ (AR 2) により、前記第 2 のネットワーク内に前記移動ノード (MN) が到着した場合に、前記移動ノード (MN) の前記第 1 の IP アドレス (COA 1) に宛てられ、前記第 2 のルータ (AR 2) に到着するデータ・パケットが、前記第 2 のルータの無線ネットワーク・インターフェースを通して前記移動ノード (MN) に配信される第 2 の転送規則を設定するステップと、

前記第 2 のルータ (AR 2) により、前記移動ノード (MN) へ前記無線ネットワーク・インターフェースを通してルータ広告メッセージを送信するステップであって、前記ルータ広告メッセージが、前記第 1 の IP アドレス (COA 1) の前記サブネット・プレフィックスを有するステップとを含む方法。

30

【請求項 2】

前記第 2 のルータ (AR 2) により、プレフィックスの持続時間を、前記移動ノード (MN) が、前記第 2 のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを有する第 2 の IP アドレス (COA 2) の構成を完了するのに必要な最短時間より長い値に設定するステップと、前記ルータ広告メッセージにより前記設定したプレフィックス持続時間を送信するステップとをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記移動ノード (MN) により、前記第 2 のネットワーク内に位置し、前記第 1 の IP アドレス (COA 1) 宛のデータ・パケットを受信しながら、第 2 の IP アドレス (COA 2) を構成するステップと、前記移動ノード (MN) により、前記構成した第 2 の IP アドレス (COA 2) をモビリティ・エージェントに登録するステップとをさらに含む請求項 2 に記載の方法。

40

【請求項 4】

前記第 2 のルータ (AR 2) により、プレフィックスの持続時間を、2 つの連続しているルータ広告メッセージ間の送信間隔と少なくとも等しい値に設定するステップと、前記第 2 のルータ (AR 2) により、前記ルータ広告メッセージを、前記移動ノード (MN) に定期的を送信するステップであって、前記ルータ広告メッセージが前記設定したプレフィックスの持続時間を有するステップとをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

50

前記移動ノード（MN）が、前のネットワークから現在のネットワークに連続的に移動し、前のルータ及び現在のルータが、前記前のネットワーク及び前記現在のネットワークのそれぞれに接続されており、前記方法が、前記前のルータにより、前記第1のIPアドレス（C o A 1）の前記サブネット・プレフィックスを前記現在のルータへ送信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】

前記第2のルータ（AR2）により、前記第1のルータ（AR1）に前記第2のネットワーク内に前記移動ノード（MN）が到着したについて通知するステップと、前記第1のルータ（AR1）により、前記第2のルータ（AR2）から通知を受信した場合に、前記第1の転送規則を、前記移動ノード（MN）の前記第1のIPアドレス（C o A 1）に宛てられ、前記第1のルータ（AR1）に到着するデータ・パケットが、前記第2のルータ（AR2）に転送される第3の転送規則により更新するステップとをさらに含む請求項1から5のいずれか1つに記載の方法。

10

【請求項7】

前記少なくとも1つの近隣ルータにより、前記移動ノード（MN）の前記第1のIPアドレス（C o A 1）宛のデータ・パケットを格納するステップと、前記第2のルータ（AR2）により、前記設定した第2の転送規則により前記無線ネットワーク・インターフェースを通して、前記格納しているデータ・パケットを前記移動ノード（MN）に送信するステップとをさらに含む請求項1から6のいずれか1つに記載の方法。

20

【請求項8】

第1のネットワークから第2のネットワークへ移動する移動ノード（MN）の移動を管理するための方法であって、

前記移動ノード（MN）が、データ・パケットを交換することにより通信相手ノード（CN）と通信し、前記データ・パケットが、第1のルータ（AR1）及び前記第2のルータ（AR2）によりルーティングされ、前記第1のルータ（AR1）及び第2のルータ（AR2）が、前記第1のネットワーク及び前記第2のネットワークにそれぞれ接続されており、前記移動ノード（MN）が、前記第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成される第1のIPアドレス（C o A 1）を有し、前記方法が、

前記第1のルータ（AR1）により、前記第1のネットワークからの前記移動ノード（MN）の出発に関する第1の情報を受信するステップと、

30

前記第1のルータ（AR1）により、前記移動ノード（MN）の前記第1のIPアドレスの前記サブネット・プレフィックスを前記第1のルータ（AR1）の少なくとも1つの近隣ルータに送信するステップであって、前記少なくとも1つの近隣ルータが、前記第1のネットワークの少なくとも1つの近隣ネットワーク内に位置するステップと、

前記第2のルータ（AR2）により、前記第2のネットワーク内への前記移動ノード（MN）の到着についての第2の情報を受信するステップと、

前記第2のルータ（AR2）により、前記第2のネットワーク内に前記移動ノード（MN）が到着した場合に、デフォルト・ルータとして前記第2のルータ（AR2）を使用するために、前記移動ノード（MN）にある表示を送信するステップと、

前記第2のルータ（AR2）により、無線ネットワーク・インターフェースを通して前記移動ノード（MN）が送信し、前記第2のルータ（AR2）に到着するデータ・パケットが、前記第1のルータ（AR1）に送信される転送規則を設定するステップと、

40

前記第2のルータ（AR2）により、前記無線ネットワーク・インターフェースを通して前記移動ノード（MN）にルータ広告メッセージを送信するステップであって、前記ルータ広告メッセージが、前記第1のIPアドレス（C o A 1）のサブネット・プレフィックスを有するステップとを含む方法。

【請求項9】

前記第2のルータ（AR2）により、前記移動ノード（MN）が、プレフィックスの持続時間を、前記第2のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを有する第2のIPアドレス（C o A 2）の構成を完了するのに必要な最短時間より長い値に設定するス

50

テップと、ルータ広告メッセージで前記設定したプレフィックス持続時間を送信するステップとをさらに含む請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 2 のネットワーク内に位置し、前記第 1 の IP アドレス (C o A 1) を用いてデータ・パケットを送信しながら、前記移動ノード (MN) により、第 2 の IP アドレス (C o A 2) を構成するステップと、前記移動ノード (MN) により、前記構成した第 2 の IP アドレス (C o A 2) をモビリティ・エージェントに登録するステップとをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 2 のルータ (A R 2) により、プレフィックスの持続時間を、2 つの連続しているルータ広告メッセージ間の送信間隔と少なくとも等しい値に設定するステップと、前記第 2 のルータ (A R 2) により、前記ルータ広告メッセージを前記移動ノード (MN) に定期的に送信するステップであって、前記ルータ広告メッセージが、前記設定したプレフィックス持続時間を有するステップとをさらに含む請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記移動ノード (MN) が、前のネットワークから現在のネットワークに連続的に移動し、前のルータ及び現在のルータが、前記前のネットワーク及び前記現在のネットワークのそれぞれに接続されており、前記方法が、前記前のルータにより、前記第 1 の IP アドレス (C o A 1) の前記サブネット・プレフィックスを前記現在のルータへ送信するステップをさらに含む請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 のルータ (A R 1) により、前記少なくとも 1 つの近隣ルータへ前記移動ノード (MN) のレイヤ 2 アドレスを送信するステップをさらに含み、前記第 1 のネットワークからの前記移動ノード (MN) の出発に関する情報を受信する前記ステップが、前記第 1 のルータ (A R 1) により、前記移動ノード (MN) の前記送信したレイヤ 2 アドレスに対するレイヤ 2 ハンドオーバーを開始する前記移動ノード (MN) に関する情報を受信するステップを含み、前記第 2 のネットワーク内への前記移動ノード (MN) の到着に関する第 2 の情報を受信する前記ステップが、前記第 2 のルータ (A R 2) により、前記移動ノード (MN) の前記送信したレイヤ 2 アドレスに対する前記レイヤ 2 ハンドオーバーを終了する前記移動ノード (MN) に関する情報を受信するステップを含む請求項 1 から 12 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 14】

前記第 2 のルータ (A R 2) により、前記第 2 のネットワーク内に前記移動ノード (MN) が到着した場合に、前記第 2 のルータ (A R 2) の IP アドレスを含むとともに、前記移動ノード (MN) が前記第 2 のルータ (A R 2) を通してデータ・パケットを送信する指示を含むリダイレクト・メッセージを前記移動ノード (MN) に送信するステップをさらに含む請求項 1 から 13 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 15】

前記第 1 のルータ (A R 1) により、前記第 1 のルータ (A R 1) の IP アドレスを、前記第 2 のルータ (A R 2) に送信するステップをさらに含み、前記移動ノード (MN) へ送信した前記リダイレクト・メッセージが、ターゲット・アドレスとして前記第 2 のルータ (A R 2) の IP アドレス、及びソース・アドレスとして前記第 1 のルータ (A R 1) の前記受信した IP アドレスをさらに含み、前記移動ノード (MN) が、それにより前記リダイレクト・メッセージを受信した場合に、デフォルト・ルータを前記第 1 のルータ (A R 1) から前記第 2 のルータ (A R 2) に更新する請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 2 のルータ (A R 2) により、前記第 1 のルータ (A R 1) の前記 IP アドレス宛の前記移動ノード (MN) が送信したデータ・パケットを受信した場合に、前記第 2 のルータ (A R 2) により、前記リダイレクト・メッセージを前記移動ノード (MN) に送信するステップをさらに含む請求項 14 又は 15 に記載の方法。

【請求項 17】

第1のルータ（AR1）、第2のルータ（AR2）及び移動ノード（MN）を備える通信システムであって、

前記第1のルータ（AR1）及び前記第2のルータ（AR2）が、第1のネットワーク及び第2のネットワークにそれぞれ接続されており、前記通信システムが、前記第1のネットワークから前記第2のネットワークに移動する前記移動ノード（MN）の移動を管理することができ、前記第1のルータ（AR1）及び前記第2のルータ（AR2）が、前記移動ノード（MN）により通信相手ノード（CN）と交換したデータ・パケットをルーティングすることができ、前記移動ノード（MN）が、前記第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成される第1のIPアドレス（COA1）を有し、前記第1のルータ（AR1）が、

前記第1のネットワークからの前記移動ノード（MN）の出発に関する第1の情報を受信するための第1の受信セクションと、

情報を受信した場合に、前記移動ノード（MN）の前記第1のIPアドレス（COA1）宛のデータ・パケットが、前記第1のルータ（AR1）の少なくとも1つの近隣ルータに転送される第1の転送規則を設定するための第1の転送規則設定セクションであって、前記少なくとも1つの近隣ルータが、前記第1のネットワークの少なくとも1つの近隣ネットワーク内に位置している第1の転送規則設定セクションと、

前記移動ノード（MN）の前記第1のIPアドレス（COA1）の前記サブネット・プレフィックスを前記少なくとも1つの近隣ルータに送信するための第1の送信セクションとを有し、

前記第2のルータ（AR2）が、

前記第2のネットワーク内への前記移動ノード（MN）の到着に関する第2の情報を受信するための第2の受信セクションと、

前記第2のネットワーク内に前記移動ノード（MN）が到着した場合に、前記移動ノード（MN）の前記第1のIPアドレス（COA1）に宛てられ、前記第2のルータ（AR2）に到着するデータ・パケットが、前記第2のルータ（AR2）の無線ネットワーク・インターフェースを通して前記移動ノード（MN）に配信される第2の転送規則を設定するための第2の転送規則設定セクションと、

前記移動ノード（MN）に前記無線ネットワーク・インターフェースを通して前記第1のIPアドレス（COA1）のサブネット・プレフィックスを含むルータ広告メッセージを送信するための第2の送信セクションとを含む通信システム。

【請求項 18】

前記第2のルータ（AR2）が、プレフィックスの持続時間を、前記移動ノード（MN）が、前記第2のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを有する第2のIPアドレス（COA2）の構成を完了するのに必要な最短時間より長い値に設定するためのプレフィックス持続時間設定セクションをさらに有し、前記第2の送信セクションが、さらに、前記ルータ広告メッセージで前記設定したプレフィックス持続時間を送信することができる請求項17に記載の通信システム。

【請求項 19】

前記第2のルータ（AR2）が、プレフィックスの持続時間を、2つの連続しているルータ広告メッセージ間の送信間隔と少なくとも等しい値に設定するためのプレフィックス持続時間設定セクションをさらに含み、前記第2の送信セクションが、さらに、前記設定したプレフィックス持続時間を含む前記ルータ広告メッセージを前記移動ノード（MN）に定期的に送信することができる請求項17に記載の通信システム。

【請求項 20】

前記第2のルータ（AR2）が、前記第1のルータ（AR1）に、前記第2のネットワーク内に前記移動ノード（MN）が到着したことについて通知するための通知セクションをさらに含み、前記第1の転送規則設定セクションが、さらに、前記第2のルータ（AR2）から通知を受信した場合に、前記第1の転送規則を、前記移動ノード（MN）の前記

第 1 の I P アドレス (C o A 1) に宛てられ、前記第 1 のルータ (A R 1) に到着するデータ・パケットが、前記第 2 のルータ (A R 2) に転送される第 3 の転送規則により更新することができる請求項 17 ~ 20 のいずれか 1 つに記載の通信システム。

【請求項 2 1】

第 1 のルータ (A R 1)、第 2 のルータ (A R 2) 及び移動ノード (M N) を備える通信システムであって、

前記第 1 のルータ (A R 1) 及び前記第 2 のルータ (A R 2) が、第 1 のネットワーク及び第 2 のネットワークにそれぞれ接続されており、前記通信システムが、前記第 1 のネットワークから前記第 2 のネットワークに移動する前記移動ノード (M N) の移動を管理することができ、前記第 1 のルータ (A R 1) 及び前記第 2 のルータ (A R 2) が、前記移動ノード (M N) により通信相手ノード (C N) と交換したデータ・パケットをルーティングすることができ、前記移動ノード (M N) が、前記第 1 のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成される第 1 の I P アドレス (C o A 1) を有し、前記第 1 のルータ (A R 1) が、

前記第 1 のネットワークからの前記移動ノード (M N) の出発に関する第 1 の情報を受信するための第 1 の受信セクションと、

前記移動ノード (M N) の前記第 1 の I P アドレス (C o A 1) の前記サブネット・プレフィックスを、前記第 1 のルータ (A R 1) の少なくとも 1 つの近隣ルータに送信するための第 1 の送信セクションであって、前記少なくとも 1 つの近隣ルータが、前記第 1 のネットワークの少なくとも 1 つの近隣ネットワーク内に位置する第 1 の送信セクションとを含み、

前記第 2 のルータ (A R 2) が、

前記第 2 のネットワーク内への前記移動ノード (M N) の到着に関する第 2 の情報を受信するための第 2 の受信セクションと、

前記第 2 のネットワーク内に前記移動ノード (M N) が到着した場合に、無線ネットワーク・インターフェースを通して、前記移動ノード (M N) が送信したものであって、前記第 2 のルータ (A R 2) に到着するデータ・パケットが、前記第 1 のルータ (A R 1) に送信される転送規則を設定するための第 2 の転送規則設定セクションと、

前記第 2 のネットワークに前記移動ノード (M N) が到着した場合に、前記第 2 のルータ (A R 2) をデフォルト・ルータとして使用する指示を、前記移動ノード (M N) に送信し、前記無線ネットワーク・インターフェースを通して、前記移動ノード (M N) に前記第 1 の I P アドレス (C o A 1) の前記サブネット・プレフィックスを含むルータ広告メッセージを送信するための第 2 の送信セクションとを含む通信システム。

【請求項 2 2】

前記第 2 のルータ (A R 2) が、プレフィックスの持続時間を、前記移動ノード (M N) が、前記第 2 のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを有する第 2 の I P アドレス (C o A 2) の構成を完了するのに必要な最短時間より長い値に設定するためのプレフィックス持続時間設定セクションをさらに含み、前記第 2 の送信セクションが、さらに、前記ルータ広告メッセージで前記設定したプレフィックス持続時間を送信することができる、請求項 2 1 に記載の通信システム。

【請求項 2 3】

前記第 2 のルータ (A R 2) が、プレフィックスの持続時間を、2 つの連続しているルータ広告メッセージ間の送信間隔と少なくとも等しい値に設定するためのプレフィックス持続時間設定セクションをさらに有し、前記第 2 の送信セクションが、さらに、前記設定したプレフィックス持続時間を有する前記ルータ広告メッセージを、前記移動ノード (M N) に定期的に送信することができる請求項 2 1 に記載の通信システム。

【請求項 2 4】

前記第 1 の送信セクションが、さらに、前記少なくとも 1 つの近隣ルータに前記移動ノード (M N) のレイヤ 2 アドレスを送信することができ、前記第 1 の受信セクションが、さらに、前記移動ノード (M N) の前記送信したレイヤ 2 アドレスに対してレイヤ 2 ハン

ドオーバを開始する前記移動ノード（MN）に関する情報を受信することができ、前記第2の受信セクションが、さらに、前記移動ノード（MN）の前記送信したレイヤ2アドレスに対する前記レイヤ2ハンドオーバを終了する前記移動ノード（MN）に関する情報を受信することができる、請求項17から23のいずれか1つに記載の通信システム。

【請求項25】

前記第2の送信セクションが、前記第2のネットワーク内に前記移動ノード（MN）が到着した場合に、前記第2のルータ（AR2）のIPアドレス、及び前記移動ノード（MN）が前記第2のルータ（AR2）を通してデータ・パケットを送信する指示を有するリダイレクト・メッセージを前記移動ノード（MN）に送信することができる請求項17から24のいずれか1つに記載の通信システム。

10

【請求項26】

前記第1の送信セクションが、さらに、前記第1のルータ（AR1）のIPアドレスを前記第2のルータ（AR2）に送信することができ、前記移動ノード（MN）に送信した前記リダイレクト・メッセージが、ターゲット・アドレスとして前記第2のルータ（AR2）の前記IPアドレス及びソース・アドレスとして前記第1のルータ（AR1）の前記受信したIPアドレスをさらに含み、前記移動ノード（MN）が、それにより、前記リダイレクト・メッセージを受信した場合に、デフォルト・ルータを前記第1のルータ（AR1）から前記第2のルータ（AR2）に更新する請求項25に記載の通信システム。

【請求項27】

前記第2の送信セクションが、さらに、前記第2のルータ（AR2）により、前記第1のルータ（AR1）の前記IPアドレスに宛てられ、前記移動ノード（MN）が送信したデータ・パケットを受信した場合に、前記移動ノード（MN）に前記リダイレクト・メッセージを送信することができる請求項25又は26に記載の通信システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第1のネットワークから第2のネットワークへ移動する移動ノードの移動を管理するための方法に関する。移動ノードは、データ・パケットを交換することにより通信相手ノードと通信し、データ・パケットは、第1のルータ及び第2のルータによりルーティングされ、第1のルータ及び第2のルータは、第1のネットワーク及び第2のネットワークにそれぞれ接続されている。本発明は、また、このような移動ノードの移動を管理することができる対応する通信システムに関する。本発明による方法は、特に、インターネット・プロトコルIPベースのネットワークで高速ハンドオーバを行うためのパケット・ベースの移動体通信システムに適用することができる。

30

【背景技術】

【0002】

通信システムは、インターネット・プロトコルIPベースのネットワークの方向にますます進化している。このような通信システムは、音声及びデータが、いわゆるパケットという小片で一方の端末から他方の端末に送信される多くの相互接続されたネットワークからなる。これらのパケットは、接続を使用しない方法でルータにより宛先にルーティングされる。それ故、パケットは、IPヘッダ及びペイロード情報からなり、ヘッダは、とりわけソース及び宛先IPアドレスを含む。スケーラビリティのために、IPネットワークは階層アドレス指定方式を使用する。それ故、IPアドレスは、対応する端末を識別するばかりでなく、さらに端末のトポロジー的位置に関する情報も含む。ルーティング・プロトコルが提供した追加情報により、ネットワーク内のルータは、特定の宛先に向かう次のルータを識別することができる。

40

【0003】

本願においては、移動ノード（MN）という用語で定義される移動端末が、サブネット間で移動すると、移動端末は、階層アドレス指定方式を使用しているので、そのIPアドレスをトポロジー的に正しいものに変更しなければならない。しかし、TCP接続のよう

50

な上位レイヤ上の接続は、通信ノードの I P アドレス（及びポート）により定義されるので、ノードのうちの 1 つが、例えば、移動のためにその I P アドレスを変更すると接続が切断してしまう。

【0004】

上位レイヤ及びアプリケーションに対して透明な方法で、すなわち上位レイヤの接続を切断しないで、移動ノードがサブネット間を移動することができるようにする I P ベースのモビリティ・プロトコルについて記述しているモバイル I P v 6 と呼ばれる適応 I P プロトコルが提案されている。それ故、移動ノードは、気付アドレス（C o A）及びホーム・アドレス（H o A）から構成されている 2 つの I P アドレスを有する。移動ノードの上位レイヤは、本願においては、通信相手ノード（C N）という用語で定義される通信相手（宛先端末）と通信するためにホーム・アドレスを使用する。ホーム・アドレスは、変化しないで、移動ノードを識別する働きをする。トポロジ的には、ホーム・アドレスは、移動ノードのホーム・ネットワーク（H N）に属する。対照的に、気付アドレスは、各移動ごとに变化し、そのためサブネットが変化し、ルーティング・インフラストラクチャのためのロケータとして使用される。トポロジ的には、気付アドレスは、移動ノードが現在訪問しているネットワークに属する。ホーム・リンク上に位置するホーム・エージェント（H A）は、移動ノードのホーム・アドレスへの移動ノードの気付アドレスのマッピングを維持し、移動ノードに対する入力トラフィックをその現在の位置にリダイレクトする。

10

【0005】

モバイル I P v 6 は、現在、2 つの動作モード、すなわち、双方向トンネリング及びルート最適化を定義している。双方向トンネリングを使用する場合には、通信相手ノードにより送信され、移動ノードのホーム・アドレスに宛てられたデータ・パケットは、ホーム・ネットワーク内のホーム・エージェントにより傍受され、移動ノードの気付アドレスにトンネリングされる。移動ノードにより送信されたデータ・パケットは、ホーム・エージェントにリバース・トンネリングされ、ホーム・エージェントは、パケットをデカプセル化し、それらのパケットを通信相手ノードに送信する。この動作の場合には、移動ノードの気付アドレスについては、ホーム・エージェントだけに知らせればよい。それ故、移動ノードは、ホーム・エージェントにバインディング・アップデート（B U）メッセージを送信する。これらのメッセージは、I P s e c セキュリティ関係により送信され、それ故、認証され、完全性が保護される。このモードの 1 つの欠点は、移動ノードが、ホーム・ネットワークから離れていて、通信相手ノードが移動ノードに近接している場合には、通信経路が無駄に長くなり、ルーティングが非効率的になり、パケットの遅延が長くなることである。

20

30

【0006】

ルート最適化モードは、通信相手ノードと移動ノードとの間の直接パスを使用することにより、この非効率を防止することができる。それ故、移動ノードは、通信相手ノードにバインディング・アップデート・メッセージを送信し、この通信相手ノードは、次に移動ノードにデータ・パケットを直接送信することができる（直接パスによりパケットを送信するために、タイプ 2 ルーティング・ヘッダが使用される）。もちろん、通信相手ノードは、モバイル I P v 6 ルート最適化サポートを実施しなければならない。B U メッセージを認証するために、移動ノード及び通信相手ノードは、ホーム・アドレス及び気付アドレスにおける移動ノードの到達可能性をテストするいわゆるリターン・ルータビリティ・プロシージャを実行し、共有セッション・キーを生成する。

40

【0007】

図 1 は、標準モバイル I P ハンドオーバー手順であるが、これについて以下に説明する。標準モバイル I P ハンドオーバー手順は、多くのステップを含む。最初に、移動ノードは、新しいレイヤ 2 リンクを検出しなければならない。次に、移動ノードは、レイヤ 2 ハンドオーバーを実行することができる。その後で、移動ノードは、レイヤ 3 リンクの変更を検出しなければならない。次のステップにおいて、移動ノードは、新しいレイヤ 3 プレフィッ

50

クス及び新しいアクセス・ルータ（A R）のアドレスを発見しなければならない。その後で、移動ノードは、また、おそらく、重複アドレス検出（D A D）手順を含むステートレス自動構成を使用することにより新しい気付アドレスを入手しなければならない。次に、移動ノードは、I P パケットを、新しい位置における移動ノードに最終的に配信される前に、ホーム・エージェント及び通信相手ノードにB U メッセージを送信しなければならない。

【0008】

標準モバイルI P v 6の場合には、例えば、通常定期的に送信される、いくつかのルータ広告（R A）メッセージを受信していない場合には、レイヤ3リンクの変更が検出される。この状態をチェックするためにタイマを使用することができる。R A メッセージを送信する最も短い許可された間隔（30 m s）及び3つの喪失した広告のしきい値の場合でも、このステップを行うには少なくとも90ミリ秒かかる。重複アドレス検出手順も、タイマをベースとしていて、また仮アドレスを含んでいて、同じアドレスのノードからの応答を待機している近隣要請（N S）メッセージを送信するためにノードを必要とする。3回試してみた後で応答を受信しなかった場合には、アドレスは一意のものであるとみなされる。それ故、モバイルI P ハンドオーバー手順は、長い時間かかる場合があり、そのため遅延センシティブ通信アプリケーションが使用できなくなる恐れがある。

【0009】

モバイルI P ハンドオーバー遅延を改善するために、多くの最適化が提案されてきた。例えば、複数のインターフェースを使用すると、ハンドオーバー遅延をかなり低減することができる。何故なら、第2のインターフェース上でハンドオーバー手順を行いながら、第1のインターフェースを通してデータを送受信することができるからである。そうするためには、遅延、サービスの品質サポート等のような、同じ又は類似の特性を有する複数のインターフェースが必要になる。しかし、ある端末は、複数のこのようなインターフェースを備えていないし、高速ハンドオーバーを行うためだけに第2のインターフェースを統合するのは、コストが非常に高くなる場合がある。

【0010】

ハンドオーバー遅延を低減するためのもう1つの方法は、ルータがルータ広告メッセージを送信するために使用する周波数を増大する方法である。この方法の場合には、移動ノードは、レイヤ3リンクの変更をもっと迅速に検出することができる。しかし、空中を通るシグナリングの量がかなり増大し、ハンドオーバー遅延は依然として大きいままである。

【0011】

もう1つの可能な方法は、現在及び近隣アクセス・ルータにデータをマルチキャストする方法である。しかし、この方法は、B U レイテンシの間の遅延を低減するだけであり、多くの必要のないデータ・パケットがネットワークを通るだけである。

【0012】

I E T F 検出ネットワーク・アタッチメント作業グループは、レイヤ3リンクの変更を迅速に検出するための解決方法を研究してきた。修正及び未修正ルータに対して複数の解決方法が提案されている。修正したルータを使用すれば、未修正ルータよりもハンドオーバーを高速にすることができるが、この修正したルータは2つの部分からなる。第一に、移動ノードは、ルータ要請（R S）メッセージを、自身がそのレイヤ2ハンドオーバーを完了した直後に送信する。この方法は、レイヤ2からのヒントを必要とする。第2の部分は、1つの受信ルータ広告に基づいてレイヤ3リンクの変更を検出することができる。それ故、このルータ広告は、移動ノードがそのレイヤ3リンクを変更したか否かを判断するために、前に受信したルータ広告のプレフィックスと比較することができる完全なプレフィックス・リストを含むことができる。完全なプレフィックス・リストを作成することができるように、各ルータは、受信したルータ広告メッセージからのリンク上の他のルータからプレフィックスを見つける。しかし、大きな欠点は、リンク上に多くの異なるルータ及びプレフィックスが存在する場合には、ルータ広告メッセージが大きくなる恐れがあり、空中を通るシグナリング・オーバーヘッドが長くなる恐れがあることである。

【0013】

この問題を緩和するために、2つのオプションとしての機構が導入されている。第1に、「ランドマーク」オプションを使用すれば、移動ノードは、リンク上にあるプレフィックスが存在するか否かをルータに問い合わせることができる。このことは、ルータ要請メッセージで行われる。次に、ルータは、ルータ広告メッセージ内で「はい」又は「いいえ」で応答する。「1つのプレフィックス」オプションは、同じリンク上のルータが、ルータ広告内にいつでも含まれているあるプレフィックスについて同意することを規定する。それ故、少なくともこのプレフィックスは、異なるリンクによりルータが送信したルータ広告とは異なるものでなければならない。レイヤ3リンクの変更の検出、新しいアクセス・ルータの発見、レイヤ3プレフィックスの発見、及び重複アドレス検出のための時間をかなり低減することができる。しかし、レイヤ2ハンドオーバー、気付アドレスの形成、及びバインディング・アップデート・レイテンシの時間はもとのままであり、パケットの喪失がこの時間内に起こる場合がある。また、レイヤ3リンクの検出はゼロではない。何故なら、移動ノードは、ルータ広告を受信する前に、ルータ要請を送信しなければならないからである。

10

【0014】

IETFネットワーク・ベースの局所化移動性管理（NETLMM）作業グループが、他のアプローチを研究している。このアイデアは、ネットワークに、すなわち、アクセス・ルータに、移動ノードに対して透明に移動性を処理させるというアイデアである。それ故、移動ノードは、レイヤ3リンクの変更を検出しないし、そのIPアドレスを変更する必要もない。この方法を使用すれば、（レイヤ2トリガの存在を仮定する）レイヤ3リンクの変更の検出、新しいアクセス・ルータの発見、新しい気付アドレスの形成、レイヤ3プレフィックスの発見、及び重複アドレス検出の遅延が低減する。ローカル・モビリティ・エージェント、すなわち、いわゆるモビリティ・アンカー・ポイント（MAP）を導入することにより、バインディング・アップデート・レイテンシが短くなる。しかし、これらの利点は、オペレータのネットワーク領域の一部である場合がある、NETLMM領域と呼ばれる狭いエリア内のハンドオーバーに対してだけ入手することができる。パケットの喪失は、レイヤ2ハンドオーバー中にも依然として発生する場合があり、すべての利点は、移動ノードがNETLMM領域から離れない間にだけ入手することができる。

20

【0015】

2005年7月付けのIETF RFC 4068のR. Kooldiの「モバイルIPv6のための高速ハンドオーバー」には、高速ハンドオーバーのためのいくつかの方法が記載されている。第一に、移動ノードは、レイヤ2ハンドオーバーを開始する前に、新しいアクセス・ルータのプレフィックス及びIPアドレスを入手することができる。この予想は、移動ノードに、新しいアクセス・ルータのレイヤ2アドレスを含む古いアクセス・ルータへプロキシ・ルータ要請メッセージを送信することを許可することにより達成される。すなわち、ハンドオーバー予測が必要になる。次に、ネットワークは、新しいアクセス・ルータ・アドレス及びプレフィックスを決定することができ、それについて移動ノードに知らせることができる。それ故、移動ノードは、依然として古いリンクに位置しながら、新しい気付アドレスを形成することができる。

30

40

【0016】

いわゆる予測モードの場合には、移動ノードは、古いリンク上のアクセス・ルータに高速バインディング・アップデートを送信する。次に、このアクセス・ルータは、新しい気付アドレスの一意性をチェックし、移動ノードのトラフィックを転送するためのトンネルを設定するために、新しいアクセス・ルータと通信する。移動ノードがレイヤ2ハンドオーバー中に、新しいアクセス・ルータは、入力パケットをバッファすることができ、移動ノードがレイヤ2ハンドオーバーを完了した場合には、新しいアクセス・ルータは、移動ノードにパケットを直ちに配信することができる。いわゆる反応性モードの場合には、高速バインディング・アップデートは、新しいリンク上でのレイヤ2ハンドオーバーの後に送信される。それ故、移動ノードがレイヤ2ハンドオーバーを完了した後で、重複アドレス検出及

50

びトンネルの確立が行われる。

【0017】

予測モードの場合には、パケットの喪失を防止することができ、パケットを、レイヤ2ハンドオーバー完了後に移動ノードに直ちに配信することができる。しかし、レイヤ2ハンドオーバーの前に高速バインディング・アップデート・メッセージを送信するための十分な時間がない場合には問題が起こる。この場合には、反応性モードだけを使用することができる。しかし、反応性モードを使用すると、ハンドオーバー・レイテンシがかなり長くなる恐れがある。何故なら、重複アドレス検出及びトンネルの確立は、レイヤ2ハンドオーバーの後の重要な段階で起こるからである。さらに、レイヤ2ハンドオーバーの前にプロキシ・ルータ要請メッセージを送信するのに十分な時間がない場合、又は予測が間違っている場合には、すなわち、移動ノードが、他のアクセス・ルータにハンドオーバーした場合には、これらの方法のどれも使用することができない。もう1つの欠点は、関連する無線を通るシグナリングの量が多いことである。

10

【0018】

US6978137は、ハンドオーバー予測のための方法を提案している。この場合、移動ノード及びネットワークの両方が、そのハンドオフ予測の出力を中央サーバに送信し、両方の予測が一致した場合には、ハンドオフをトリガする。この方法は、予測したハンドオーバー方法の場合には使用することができるが、それ自身によりハンドオーバー・レイテンシを低減することはできない。

20

【0019】

WO2005053187は、レイヤ3リンクの変更、重複アドレス検出、及び気付アドレス生成機能を移動ノードからアクセス・ルータにシフトする高速ハンドオーバーのための方法を記載している。リンク・レイヤのハンドオーバーの後で、移動ノードは、修正したルータ要請メッセージをアクセス・ルータに送信し、次に、アクセス・ルータは、レイヤ3ハンドオーバーを検出し、気付アドレスを生成し、重複アドレス検出を実行し、この気付アドレスを修正したルータ広告メッセージ内の移動ノードに送信する。しかし、この方法は、移動ノード及びアクセス・ルータ実施への修正を必要とする。さらに、この方法は、ハンドオーバー・レイテンシをなくすことはできない。何故なら、ルータ要請／ルータ広告交換のためにアクセス・ルータへの往復時間を必要とし、バインディング・アップデート送信レイテンシはそのままであるからである。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

本発明の目的は、第1のネットワークから移動ノードと通信相手ノードとの間でシームレス通信を可能にする第2のネットワークへ移動する移動ノードの移動を管理するための方法を示唆することである。

【0021】

この目的は、独立請求項の主題により達成される。本発明の有利な実施の形態は、従属請求項の主題である。

【課題を解決するための手段】

40

【0022】

ある態様によれば、本発明は、レイヤ3ハンドオーバー・レイテンシがほぼゼロである高速シームレス・モバイルIPハンドオーバーを可能にする。他の態様によれば、本発明は、発明の背景に記載したシステムとは異なる、ハンドオーバーを予測することができない状況、すなわち、アタッチメントの新しい点もハンドオーバーの正確な時間も予測することができない状況において、レイヤ3ハンドオーバー・レイテンシをほぼゼロにすることができる方法に関する。それ故、この方法は、レイヤ2ハンドオーバーの前にレイヤ3シグナリングを必要としない。

【0023】

さらに、本発明の他の態様によれば、この方法は、グローバル移動性管理にも適用する

50

ことができる。すなわち、ある移動エリアに限定されない。さらに、本発明をサポートするように修正しなければならない異なるエンティティの数を最小限度に少なくすることができる。それにより容易に大規模の展開を行うことができる。

【0024】

本発明の第1の重要な態様によれば、移動ノードが観察したレイヤ3リンクの変更は、古いサブネットのプレフィックスを移動ノードに広告するように、新しいアクセス・ルータを動的に構成することにより後回しにされる。このプレフィックス広告は、ルータ広告により行うことができる。ネットワークは、レイヤ3ハンドオーバーが、ルータ広告メッセージ内にプレフィックス持続時間（ライフタイム）フィールドを設定することにより実行される場合には、それに応じて制御することができる。

10

【0025】

本発明の第2の重要な態様によれば、ネットワークは、レイヤ2ハンドオーバーを検出し、古いアクセス・ルータのために新しいアクセス・ルータが送信したインターネット制御メッセージ・プロトコル（ICMP）リダイレクト・メッセージは、移動ノードにレイヤ2ハンドオーバーの直後に、デフォルト・ルータを新しいアクセス・ルータに強制的に変更させる。そうするために、古いアクセス・ルータは、新しいアクセス・ルータに移動ノードのレイヤ2アドレス、古いサブネット・プレフィックス、及び古いアクセス・ルータのリンカーローカル・アドレスについて通知する。本発明の第1及び第2の重要な態様による機構は、組み合わせて使用した場合には、移動ノードの実行を修正しなくても、非常に高速なハンドオーバーを行うことができる。

20

【0026】

本発明の第3の重要な態様によれば、移動ノードが、後回しにしたレイヤ3ハンドオーバーと並列に、新しいリンクにおいて古い気付アドレスを用いて、限られた時間の間にIPデータを送受信することができるようにし、それ故、パケットの喪失を確実にゼロにすることができるように、古いアクセス・ルータ及び新しいアクセス・ルータ間のトンネルを確立することができる。さらに、古いアクセス・ルータは、すべてのハンドオーバーの予測を行わないで済むようにするために、移動ノードのレイヤ2ハンドオーバーの時間中に、すべての又は近隣のアクセス・ルータのサブセットだけにデータを転送することができる。

【0027】

本発明の一実施の形態は、第1のネットワークから第2のネットワークに移動する移動ノードの移動を管理するための方法を提供する。この場合、移動ノードは、データ・パケットを交換することにより通信相手ノードと通信し、データ・パケットは、第1のルータ及び第2のルータによりルーティングされ、第1のルータ及び第2のルータは、第1のネットワーク及び第2のネットワークにそれぞれ接続されており、上記移動ノードは、第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成される第1のIPアドレスを有する。この方法は、第1のルータにより、第1のネットワークからの移動ノードの出発に関する第1の情報を受信するステップと、第1のルータにより、情報を受信した際の、移動ノードの第1のIPアドレス宛のデータ・パケットが第1のルータの少なくとも1つの近隣ルータに転送される第1の転送規則を設定するステップであって、少なくとも1つの近隣ルータが第1のネットワークの少なくとも1つの近隣ネットワーク内に位置しているステップと、第1のルータにより、移動ノードの第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスを少なくとも1つの近隣ルータに送信するステップとを含む。この方法は、さらに、第2のルータにより、第2のネットワーク内の移動ノードの到着の際に、第2の情報を受信するステップと、第2のルータにより、第2のネットワーク内の移動ノードの到着の際に、移動ノードの第1のIPアドレスに宛てられ、第2のルータに到着するデータ・パケットが、第2のルータの無線ネットワーク・インターフェースを通して移動ノードに配信される第2の転送規則を設定するステップと、第2のルータにより、移動ノードへ無線ネットワーク・インターフェースを通してルータ広告メッセージを送信するステップとを含む。この場合、ルータ広告メッセージは、第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスを含む。

30

40

50

【0028】

本発明のもう1つの実施の形態の場合には、この方法は、第2のルータにより、プレフィックスの持続時間を、移動ノードが第2のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを有する第2のIPアドレスの構成を完了するのに必要な最短時間より長い値に設定するステップと、ルータ広告メッセージで設定したプレフィックス持続時間を送信するステップとを含む。この方法は、さらに、移動ノードにより、第2のネットワーク内に位置している間に第2のIPアドレスを構成するステップと、第1のIPアドレス宛のデータ・パケットを受信するステップと、移動ノードにより、構成した第2のIPアドレスをモビリティ・エージェントに登録するステップとを含む。

【0029】

本発明の他の実施の形態によれば、この方法は、第2のルータにより、プレフィックスの持続時間を、2つの連続しているルータ広告メッセージ間の送信間隔と少なくとも等しい値に設定するステップと、第2のルータにより、ルータ広告メッセージを移動ノードに定期的送信するステップとを含む。この場合、ルータ広告メッセージは、設定したプレフィックス持続時間を含む。本発明の改良した実施の形態によれば、移動ノードは、前のネットワークから現在のネットワークに連続的に移動し、前のルータ及び現在のルータは、前のネットワーク及び現在のネットワークにそれぞれ接続されていて、上記方法は、さらに、前のルータにより、第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスを現在のルータへ送信するステップを含む。

【0030】

本発明の特に有利な実施の形態によれば、この方法は、さらに、第2のルータにより、第1のルータに第2のネットワーク内の移動ノードの到着について通知するステップと、第1のルータにより、第2のルータからの通知を受信した場合に、第1の転送規則を、移動ノードの第1のIPアドレスに宛てられ、第1のルータに到着するデータ・パケットが、第2のルータに転送される第3の転送規則により更新するステップとを含む。

【0031】

本発明の他の実施の形態の場合には、この方法は、さらに、少なくとも1つの近隣ルータにより、移動ノードの第1のIPアドレス宛のデータ・パケットを格納するステップと、第2のルータにより、設定した第2の転送規則により無線ネットワーク・インターフェースを通して格納しているデータ・パケットを移動ノードに送信するステップとを含む。

【0032】

他の態様によれば、本発明は、第1のネットワークから第2のネットワークへ移動中の移動ノードの移動を管理するための方法を提供する。この場合、移動ノードは、データ・パケットを交換することにより通信相手ノードと通信し、データ・パケットは、第1のルータ及び第2のルータによりルーティングされ、第1のルータ及び第2のルータは、第1のネットワーク及び第2のネットワークにそれぞれ接続されており、上記移動ノードは、第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成された第1のIPアドレスを有する。この方法は、第1のルータにより、第1のネットワークからの移動ノードの出発に関する第1の情報を受信するステップと、第1のルータにより、移動ノードの第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスを第1のルータの少なくとも1つの近隣ルータに送信するステップであって、上記少なくとも1つの近隣ルータが、第1のネットワークの少なくとも1つの近隣ネットワーク内に位置するステップと、第2のルータにより、第2のネットワーク内の移動ノードの到着についての第2の情報を受信するステップと、第2のルータにより、第2のネットワーク内の移動ノードが到着した場合に、デフォルト・ルータとして、第2のルータを使用するために移動ノードに表示を送信するステップと、第2のルータにより、無線ネットワーク・インターフェースを通して移動ノードが送信し、第2のルータに到着するデータ・パケットが、第1のルータに送信される転送規則を設定するステップと、第2のルータにより、無線ネットワーク・インターフェースを通して移動ノードにルータ広告メッセージを送信するステップであって、ルータ広告メッセージが第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスを有するステップとを含む。

む。

【0033】

本発明のもう1つの実施の形態の場合には、この方法は、第2のルータにより、プレフィックスの持続時間を、移動ノードが、第2のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを有する第2のIPアドレスの構成を完了するのに必要な最短時間より長い値に設定するステップと、ルータ広告メッセージにより、設定したプレフィックス持続時間を送信するステップとを含む。この方法は、さらに、移動ノードにより、第2のネットワーク内に位置している間に、第2のIPアドレスを構成するステップと、第1のIPアドレス宛のデータ・パケットを送信するステップと、移動ノードにより、構成した第2のIPアドレスをモビリティ・エージェントに登録するステップとを含む。

10

【0034】

本発明の別の実施の形態によれば、この方法は、第2のルータにより、プレフィックスの持続時間を、2つの連続しているルータ広告メッセージ間の送信間隔と少なくとも等しい値に設定するステップと、第2のルータにより、ルータ広告メッセージを移動ノードに定期的を送信するステップとを含む。この場合、ルータ広告メッセージは、設定したプレフィックス持続時間を有する。本発明の改良した実施の形態によれば、移動ノードは、前のネットワークから現在のネットワークに連続的に移動し、前のルータ及び現在のルータは、前のネットワーク及び現在のネットワークにそれぞれ接続されており、上記方法は、さらに、前のルータにより、第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスを現在のルータへ送信するステップを含む。

20

【0035】

本発明の他の実施の形態によれば、この方法は、さらに、第1のルータにより、移動ノードのレイヤ2アドレスを少なくとも1つの近隣ルータに送信するステップを含む。この場合、第1のネットワークからの移動ノードの出発についての第1の情報を受信するステップは、第1のルータにより、移動ノードの送信したレイヤ2アドレスに対するレイヤ2ハンドオーバから開始する移動ノードに関する情報を受信するステップを含み、第2のネットワーク内の移動ノードの到着に関する第2の情報を受信するステップは、第2のルータにより、移動ノードのレイヤ2ハンドオーバに対するレイヤ2ハンドオーバが終了する移動ノードに関する情報を受信するステップを含む。

【0036】

本発明のさらに他の実施の形態によれば、この方法は、さらに、第2のルータにより、第2のネットワーク内に移動ノードが到着した場合に、リダイレクト・メッセージを、第2のルータ（AR2）を通してデータ・パケットを送信するために、第2のルータのIPアドレス、及び移動ノードに対する表示を含む移動ノードに送信するステップを含む。

30

【0037】

本発明の改良した実施の形態によれば、この方法は、さらに、第1のルータにより、第1のルータのIPアドレスを第2のルータに送信するステップを含み、移動ノードに送信したリダイレクト・メッセージは、さらに、ターゲット・アドレスとしての第2のルータのIPアドレス、及びソース・アドレスとしての第1のルータの受信IPアドレスを含む。移動ノードは、それにより、リダイレクト・メッセージを受信した場合に、デフォルト・ルータを第1のルータから第2のルータへ更新する。

40

【0038】

本発明のさらに他の改良した実施の形態によれば、この方法は、さらに、第2のルータにより、第1のルータのIPアドレス宛の移動ノードが送信したデータ・パケットを受信した場合に、第2のルータによりリダイレクト・メッセージを移動ノードに送信するステップを含む。

【0039】

本発明の他の実施の形態は、第1のルータ、第2のルータ及び移動ノードを含む通信システムを提供する。第1のルータ及び第2のルータは、それぞれ第1のネットワーク及び第2のネットワークに接続されている。この場合、上記通信システムは、第1のネットワ

50

ークから第2のネットワークに移動する移動ノードの移動を管理することができる。第1のルータ及び第2のルータは、移動ノードにより通信相手ノードと交換したデータ・パケットをルーティングすることができ、上記移動ノードは、第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成した第1のIPアドレスを有する。第1のルータは、第1のネットワークからの移動ノードの出発に関する第1の情報を受信するための第1の受信セクションと、情報を受信した場合に、移動ノードの第1のIPアドレス宛のデータ・パケットが、第1のルータの少なくとも1つの近隣ルータに転送される第1の転送規則を設定するための第1の転送規則設定セクションであって、上記少なくとも1つの近隣ルータが、第1のネットワークの少なくとも1つの近隣ルータ内に位置する第1の転送規則設定セクションと、移動ノードの第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスを少なくとも1つの近隣ルータに送信するための第1の送信セクションとを含む。第2のルータは、第2のネットワーク内の移動ノードの到着に関する第2の情報を受信するための第2の受信セクションと、第2のネットワーク内に移動ノードが到着した場合に、移動ノードの第1のIPアドレスに宛てられ、第2のルータに到着するデータ・パケットが、第2のルータの無線ネットワーク・インターフェースを通して移動ノードに配信される第2の転送規則を設定するための第2の転送規則設定セクションと、移動ノードに無線ネットワーク・インターフェースを通してルータ広告メッセージを送信するための第2の送信セクションであって、上記ルータ広告メッセージが、第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスを有する第2の送信セクションとを有する。

10

【0040】

20

本発明の他の実施の形態は、第1のルータと、第2のルータと、移動ノードとを含む他の通信システムを提供する。第1のルータ及び第2のルータは、それぞれ、第1のネットワーク及び第2のネットワークに接続されている。この場合、上記通信システムは、第1のネットワークから第2のネットワークに移動する移動ノードの移動を管理することができる。第1のルータ及び第2のルータは、移動ノードにより、通信相手ノードと交換したデータ・パケットをルーティングすることができ、上記移動ノードは、第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成した第1のIPアドレスを有する。第1のルータは、第1のネットワークからの移動ノードの出発に関する第1の情報を受信するための第1の受信セクションと、移動ノードの第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスを、第1のルータの少なくとも1つの近隣ルータに送信するための第1の送信セクションであって、上記少なくとも1つの近隣ルータが、第1のネットワークの少なくとも1つの近隣ルータ内に位置する送信セクションとを有する。第2のルータは、第2のネットワーク内への移動ノードの到着に関する第2の情報を受信するための第2の受信セクションと、第2のネットワーク内に移動ノードが到着した場合に、無線ネットワーク・インターフェースを通して送信され、第2のルータに到着するデータ・パケットが、第1のルータに送信される転送規則を設定するための第2の転送規則設定セクションと、第2のネットワーク内に移動ノードが到着した場合に、デフォルト・ルータとして第2のルータを使用するために、移動ノードへある表示を送信し、移動ノードに無線ネットワーク・インターフェースを通してルータ広告メッセージを送信するための第2の送信セクションであって、上記ルータ広告メッセージが、第1のIPアドレスのサブネット・プレフィックスである第2の送信セクションとを有する。

30

40

【0041】

上記両方の通信システムは、さらに、本発明の種々の実施の形態及び上記変更された実施の形態のうちの1つによる、第1のネットワークから第2のネットワークに移動する移動ノードの移動を管理するための方法を実行することができる他の手段を含むことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

本発明の種々の実施の形態について以下に説明する。第1のネットワークから第2のネットワークへ移動中の移動ノードの移動を管理するための方法に関連する本発明の2つの

50

実施の形態について特に詳細に説明する。第1の実施の形態の場合には、第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成される移動ノードのIPアドレスが変更される。一方、第2の実施の形態の場合には、第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成される移動ノードのIPアドレスは変更されずにそのままである。

【0043】

移動ノードのレイヤ2ハンドオーバが、それぞれ開始し、終了した場合に、ネットワーク内のアクセス・ルータが「レイヤ2リンク・ダウン」イベント及び「レイヤ2リンク・アップ」イベントを受信するものと仮定する。通常、例えば、アクセス・ポイントのようなレイヤ2エンティティだけがこのようなイベントを検出することができるので、直接接続しているアクセス・ポイント及びアクセス・ルータ間の追加のシグナリングが必要になる場合があり、別の方法としては、アクセス・ルータ及びアクセス・ポイントと一緒に設置しなければならない。この追加のシグナリングは、当業者であれば周知のもののように思われる。さらに、アクセス・ルータは、その近隣アクセス・ルータすべてのアドレスを知っているものと仮定する。このことを達成するために、例えば、予備構成又は動的近隣発見のような従来技術の機構を使用することができる。

【0044】

第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成される移動ノードのIPアドレスを変更する高速ハンドオーバについて以下に説明する。

【0045】

図2にこの実施の形態の一般的な手順を示し、以下に説明する。図面には、アクセス・ポイントをはっきり図示していない。移動ノードMNは、第1のネットワークから第2のネットワークへ移動する。この場合、第1のルータAR1及び第2のルータAR2は、第1のネットワーク及び第2のネットワークにそれぞれ接続されている。移動ノードMNは、データ・パケットを交換することにより、通信相手ノードCNと通信する。このデータ・パケットは第1のルータAR1及び第2のルータAR2によりルーティングされる。この手順が開始すると、移動ノードMNは、アクセス・ルータAR1に接続され、プレフィックス1と呼ばれるアクセス・ルータAR1のプレフィックスのうちの1つと一致するサブネット・プレフィックスを含む第1のIPアドレスCOA1を構成する。モバイルIPv6プロトコルを使用する場合には、第1のIPアドレスCOA1は、移動ノードのホーム・エージェントHAに登録され、データ・パケットは、双方向トンネリングを使用して送受信される。

【0046】

第1のIPアドレスCOA1は、双方向トンネリングを使用する場合にホーム・エージェントHAに構成されると説明したが、移動ノードMNは、またルート最適化を使用する場合に、その第1のIPアドレスCOA1を通信相手ノードCNに登録することもできる。他のIPをベースとする移動性管理プロトコルも、本発明に何らの影響も与えないで 사용할ことができる。

【0047】

アクセス・ルータAR1が「レイヤ2リンク・ダウン」イベントを受信した場合には、アクセス・ルータAR1は、その転送テーブル内に移動ノードMNの第1のIPアドレスCOA1に対する第1の転送エントリを構成し、移動ノードMNの第1のIPアドレスCOA1に対して受信したすべてのデータ・パケットを、入力データ・パケットを一時的に格納する隣接するアクセス・ルータのすべて又はサブネットへの転送を開始する。アクセス・ルータAR1は、さらに、近隣アクセス・ルータに移動ノードのレイヤ2ハンドオーバについて通知する。それ故、アクセス・ルータAR1は、移動ノードMNのレイヤ2アドレスを含む「レイヤ2ハンドオーバ開始(12Hoststart)」メッセージ、移動ノードMNの第1のIPアドレスCOA1に対応するサブネット・プレフィックス(プレフィックス1)、及び移動ノードMNが接続されるアクセス・ルータAR1の無線ネットワーク・インターフェース上で構成されたアクセス・ルータAR1のリンク・ローカル・ア

ドレスを送信する。

【0048】

移動ノードMNがレイヤ2ハンドオーバを完了すると、第2のアクセス・ルータAR2が移動ノードMNのレイヤ2アドレスのための「レイヤ2リンク・アップ」イベントを受信する。その後で、第2のアクセス・ルータAR2は、第1のアクセス・ルータAR1に、「レイヤ2ハンドオーバ完了(12HOCOMPLETE)」メッセージにより、移動ノードMNが、レイヤ2ハンドオーバを完了したことを通知する。「12HOCOMPLETE」メッセージ内に含まれている移動ノードMN識別子は、好適には、移動ノードMNのレイヤ2アドレスであることが好ましい。別の方法としては、移動ノードMNの第1のIPアドレスCOA1を移動ノードMNの識別子として使用することができる。

10

【0049】

「12HOCOMPLETE」メッセージを受信した場合には、第1のアクセス・ルータAR1は、移動ノードMNの第1のIPアドレスCOA1に宛てられるパケットに対する第1の転送規則を変更する。第1のアクセス・ルータAR1は、データ・パケットが近隣アクセス・ルータのすべて又はサブセットに転送されるのではなく、第2のアクセス・ルータAR2だけに転送される新しい転送規則を設定する。

【0050】

次に、第2のアクセス・ルータAR2は、ICMPリダイレクト・メッセージを移動ノードMNに送信し、そのため、移動ノードMNは、アップリンクによりデータ・パケットを送信することができるように、そのデフォルト・ルータを迅速に変更することができる。図5は、リダイレクト・メッセージのフォーマットを示す。本発明のある実施の形態によれば、リダイレクト・メッセージのいくつかのプロトコル・フィールドは、特定の値に設定される。第1のアクセス・ルータAR1のリンクローカルIPアドレスは、IPヘッダ内にソース・アドレスとして設定され、移動ノードの第1のIPアドレスCOA1は、IPヘッダ内に宛先アドレスとして設定され、第2のアクセス・ルータAR2のリンクローカルIPアドレスは、ICMPヘッダ内にターゲット・アドレスとして設定され、第1のアクセス・ルータAR1のリンクローカルIPアドレスは、ICMPヘッダ内に宛先アドレスとして設定される。それは、必要に応じて、ターゲット・リンク・レイヤ・アドレス・オプション内に第2のアクセス・ルータAR2のレイヤ2アドレスを含むことができる。

20

30

【0051】

ICMPヘッダの宛先アドレスは、どのデータ・パケット、すなわち、どの宛先／通信相手ノードにリダイレクトが適用されるのかを示す。移動ノードMNが送信したデータ・パケットのIPヘッダ内の1つ1つの新しい宛先アドレスそれぞれにリダイレクト・メッセージを送信するのを避けるために、第1のリダイレクト・メッセージは、移動ノードMNが送信したすべてのデータ・パケットをリダイレクトしなければならない。本発明の好ましい実施の形態の場合には、リダイレクト・メッセージを受信した場合に、移動ノードMNのデフォルト・ルータの宛先が変更される。それ故、移動ノードMNが第2のルータAR2からリダイレクト・メッセージを受信した場合には、移動ノードMNは、そのデフォルト・ルータを第1のルータAR1から第2のルータAR2に更新する。

40

【0052】

他の可能な実施態様によれば、ICMPヘッダ内の宛先アドレスを、任意のアドレスを表す周知のアドレスに設定することもできるし、又はそれぞれがICMPヘッダ内の宛先アドレスとして通信相手ノードCNのIPアドレスを含む複数のリダイレクト・メッセージを送信することもできる。両方の実施態様の場合、移動ノードMNは、リダイレクト・メッセージを受信した場合には、それに応じて対応する宛先キャッシュ・エントリを変更する。

【0053】

本発明の他の実施の形態によれば、第1のアクセス・ルータAR1のレイヤ2アドレス又はリンクローカルIPアドレス宛のパケットを受信した場合には、第1のリダイレク

50

ト・メッセージのパケットの喪失を考慮に入れるために、リダイレクト・メッセージを再送信することができる。しかし、そうするためには、第2のアクセス・ルータAR2の無線ネットワーク・インターフェースが、プロミスカス・モードでなければならない場合がある。そうするためには、第2のアクセス・ルータAR2上に追加の計算リソースが必要になる。

【0054】

図2の手順の次のステップにおいては、第2のアクセス・ルータAR2は、移動ノードMNの第1のIPアドレスCOA1に対する転送エントリを構成する。これによりすべてのデータ・パケットが、無線リンク上の移動ノードMNに配信される。次に、第2のアクセス・ルータAR2は、移動ノードMNの第1のIPアドレスCOA1宛のすべての格納しているパケット及び入力パケットの無線リンク上の移動ノードMNへの配信を直ちに開始する。

10

【0055】

アップリンク上のIPパケット、すなわち、移動ノードMNにより、ソース・アドレスとして第1のIPアドレスを用いて送信され、第2のアクセス・ルータAR2で受信したデータ・パケットは、第1のアクセス・ルータAR1に転送され、そこから固定ネットワーク内を正常にルーティングされる。これらのリバース・トンネリング・エントリは、転送エントリを生成すると同時に生成することができる。ネットワーク・オペレータ依存の入口フィルタリング(ingress filtering)をサポートしなければならない場合にだけ、リバース・トンネリングが必要になる。

20

【0056】

この手順の次のステップにおいては、第2のアクセス・ルータAR2は、移動ノードMNに、第1のアクセス・ルータAR1のプレフィックス(プレフィックス1)を含んでいるルータ広告RAメッセージを送信する。このメッセージは、移動ノードMNが送信したルータ要請へ応答として送信することもできるし、要請でない方法で送信することもできる。第1のアクセス・ルータAR1のプレフィックス(プレフィックス1)を含むルータ広告RAメッセージを受信した場合には、移動ノードMNは、レイヤ2ハンドオーバーの前と同じレイヤ3リンクに依然として位置しているとみなし、それ故、例えば、モバイルIPv6更新メッセージを送信すると言ったようなレイヤ3ハンドオーバー手順をトリガしない。それ故、移動ノードMNは、レイヤ2ハンドオーバーが完了した直後に、レイヤ3ハンドオーバーを行わないで、第2のアクセス・ルータAR2においてIPパケットを受信し、送信することができる。

30

【0057】

図2の手順の次のステップにおいては、第2のアクセス・ルータAR2は、第2のアクセス・ルータAR2のサブネット・プレフィックス(プレフィックス2)を含むルータ広告RAを、移動ノードMNに送信する。第2のアクセス・ルータAR2における第2のアクセス・ルータAR2のサブネット・プレフィックス(プレフィックス2)を含むルータ広告RAを受信した場合には、移動ノードMNは、第2のIPアドレスCOA2を形成し、3つの近隣要請メッセージNSの送信を含んでいる場合がある、重複アドレス検出DADを行い、新しいIPアドレスCOA2を形成し、このアドレスをそのホーム・エージェントHAに登録する。

40

【0058】

第2のIPアドレスCOA2を形成するステップ、DADを実行するステップ、新しいIPアドレスCOA2を形成するステップ、及びホーム・エージェントHAにそれを登録するステップはすべて、第1のIPアドレスCOA1を用いたIPパケットの受信及び送信と並列に実行することができるので、これらのステップに含まれる個々のレイテンシは、ハンドオーバー・レイテンシに影響を与えないので、ゼロに近いレイヤ3レイテンシを入手することができる。

【0059】

第2のアクセス・ルータAR2が送信したルータ広告RAメッセージのプレフィックス

50

情報オプション内に、「有効持続時間」及び「好適な時間」と呼ばれる持続時間フィールドを正しく設定することにより、新しく形成した第2のIPアドレスC o A 2をそのIPアドレスとして移動ノードMNが登録しなければならない時間を、ネットワークは制御することができる。図4は、ルータ広告R Aメッセージの構造を示すこれらの持続時間フィールドを示す。

【0060】

第1のアクセス・ルータA R 1のプレフィックス（プレフィックス1）の好適な持続時間が時間切れになった場合には、移動ノードMNは、例えば、第2のIPアドレスC o A 2のような他のアドレスを使用することができ、第1のIPアドレスC o A 1を新しいパケットの流れ／接続に対してもはや使用することはできない。しかし、移動ノードMNは、依然として現在進行中のパケットの流れ／接続に対して第1のIPアドレスC o A 1を使用することができる。第1のアクセス・ルータA R 1のプレフィックス（プレフィックス1）の有効な持続時間が時間切れになった場合には、移動ノードMNは、第1のIPアドレスC o A 1をもはや使用することはできない。それ故、移動ノードMNは、新しいパケットの流れ／接続及び現在進行中のパケットの流れ／接続に対して、例えば、第2のIPアドレスC o A 2のような他のIPアドレスを使用しなければならない。

【0061】

本発明の好ましい実施の形態の場合には、第2のアクセス・ルータA R 2は、プレフィックス情報オプション内に十分長い持続時間の値と一緒に第1のサブネット・プレフィックス（プレフィックス1）を含むルータ広告R Aメッセージを移動ノードMNに送信する。すなわち、プレフィックス持続時間は、移動ノードMNが第2のIPアドレスC o A 2の形成を完了するために必要な最短時間よりも長い値に設定される。それ故、移動ノードMNは、第1のプレフィックス（プレフィックス1）が時間切れにならない限りは、それが依然として古いレイヤ3リンクに位置するものとみなす。第1のプレフィックス（プレフィックス1）の好適な持続時間が時間切れになった場合には、移動ノードMNは、第2のIPアドレスC o A 2を、移動ノードMNのホーム・エージェントH A及び通信相手ノードC Nに登録し、次に、第2のIPアドレスC o A 2においてデータ・パケットを送受信することができる。その後で、第2のアクセス・ルータA R 2は、ルータ広告メッセージをもはや送信する必要はない。それ故、上記手段を使用すれば、レイヤ3ハンドオーバーの遅延をゼロにすることができる。パケットの喪失を防止するために、第1のIPアドレスC o A 1の有効な持続時間は、移動ノードMNがバインディング肯定応答B Aメッセージを受信した後で、時間切れになるものでなければならない。

【0062】

下記の説明においては、第1のネットワークに属するサブネット・プレフィックスを用いて構成される移動ノードのIPアドレスを変更しないで行う高速ハンドオーバーについて記述する。

【0063】

図3にこの実施の形態の一般的な手順を示し、以下に説明する。本発明のこの実施の形態の原理は、移動ノードMNが、その第1のIPアドレスC o A 1を強制的に維持し、レイヤ3ハンドオーバーを決して行わないことである。そうするために、第2のアクセス・ルータA R 2は、ゼロでない持続時間と一緒に第1のプレフィックス（プレフィックス1）に対するルータ広告R Aメッセージの送信を引き続き行う。第2のネットワークを訪問した後で、移動ノードMNが移動することができるネットワーク内に位置するもう1つのアクセス・ルータに対して、複数の連続的なハンドオーバーを行う場合には、第1のネットワークの第1のプレフィックス（プレフィックス1）がこれら複数のアクセス・ルータに送られる。移動ノードの観点からレイヤ3ハンドオーバーを決して行わない態様は、N E T L M Mアプローチに類似しているが、そのIPアドレスを変更しないで移動ノードMNが移動することができるエリアが限定されていないというかなりの違いがある。もう1つの違いは、古いアクセス・ルータが、移動ノードMNが、（例えば、「リンク・ダウン」イベントで示すように）、古いアクセス・ルータのリンクから離れた場合に、古いプレフィッ

クスに対するルータ広告 R A メッセージの送信を中止することができることである。

【0064】

図3の一般的な手順について以下に説明する。図面にはアクセス・ポイントははっきりと図示していない。移動ノード MN は、第1のネットワークから第2のネットワークへ移動する。この場合、第1のルータ A R 1 及び第2のルータ A R 2 は、第1のネットワーク及び第2のネットワークにそれぞれ接続されている。移動ノード MN は、データ・パケットを交換することにより通信相手ノード C N と通信し、データ・パケットは、第1のルータ A R 1 及び第2のルータ A R 2 によりルーティングされる。この手順の開始の際に、移動ノード MN は、アクセス・ルータ A R 1 に接続され、プレフィックス1と呼ばれるアクセス・ルータ A R 1 のプレフィックスのうちの1つと一致するサブネット・プレフィックスを含む第1の I P アドレス C o A 1 を構成する。モバイル I P v 6 プロトコルを使用する場合には、第1の I P アドレス C o A 1 は、移動ノードのホーム・エージェント H A に登録され、データ・パケットは、双方向トンネリングを使用して送受信される。

10

【0065】

第1の I P アドレス C o A 1 は、双方向トンネリングを使用する場合にホーム・エージェント H A を用いて構成されると説明したが、移動ノード MN は、またルート最適化を使用する場合に、その第1の I P アドレス C o A 1 を通信相手ノード C N に登録することもできる。他の I P をベースとする移動性管理プロトコルも、本発明に何らの影響も与えないで 사용할ことができる。さらに、図3に示すように、第1のアクセス・ルータ A R 1 は、また移動ノード MN のホーム・リンクであってもよいし、第1の I P アドレスは、移動ノード MN のホーム・アドレス H o A であってもよい。この場合、データ・パケットは、ホーム・エージェント H A を通してトンネリングを行わなくても送受信される。

20

【0066】

アクセス・ルータ A R 1 が「レイヤ2リンク・ダウン」イベントを受信した場合には、アクセス・ルータ A R 1 は、その転送テーブル内の移動ノード MN の第1の I P アドレス・C o A 1 のための第1の転送エントリを形成し、移動ノード MN の第1の I P アドレス C o A 1 のために受信したすべてのデータ・パケットの入力データ・パケットを一時的に格納する、近隣アクセス・ルータのすべて又はサブセットへの転送を開始する。アクセス・ルータ A R 1 は、さらに、近隣アクセス・ルータに移動ノードのレイヤ2ハンドオーバーについて通知する。それ故、アクセス・ルータ A R 1 は、移動ノード MN のレイヤ2アドレス、移動ノード MN の第1の I P アドレス C o A 1 に対応するサブネットのプレフィックス（プレフィックス1）、及び移動ノード MN が接続されるアクセス・ルータ A R 1 の無線ネットワーク・インターフェース上で形成されたアクセス・ルータ A R 1 のリンクローカル・アドレスを含む「レイヤ2ハンドオーバー開始（12H O s t a r t）」メッセージを送信する。

30

【0067】

移動ノード MN がレイヤ2ハンドオーバーを完了した場合には、第2のアクセス・ルータ A R 2 は、移動ノード MN のレイヤ2アドレスに対する「レイヤ2リンク・アップ」イベントを受信する。その後で、第2のアクセス・ルータ A R 2 は、第1のアクセス・ルータ A R 1 に、「レイヤ2ハンドオーバー完了（12H O c o m p l e t e）」メッセージにより、移動ノード MN がレイヤ2ハンドオーバーが完了したについて通知する。（12H O c o m p l e t e）メッセージ内に含まれている移動ノード MN 識別子は、好適には、移動ノード MN のレイヤ2アドレスであることが好ましい。別の方法としては、移動ノード MN の第1の I P アドレス C o A 1 を移動ノード MN の識別子として使用することもできる。

40

【0068】

「12H O c o m p l e t e」メッセージを受信した場合には、第1のアクセス・ルータ A R 1 は、移動ノード MN の第1の I P アドレス C o A 1 宛のパケットに対する第1の転送規則を変更する。第1のアクセス・ルータ A R 1 は、それによりデータ・パケットが、近隣アクセス・ルータのすべて又はサブセットに転送されるのではなく、第2のアクセ

50

ス・ルータA R 2だけに転送される新しい転送規則を設定する。

【0069】

次に、第2のアクセス・ルータA R 2は、移動ノードM NにI C M Pリダイレクト・メッセージを送信し、そのため移動ノードM Nは、アップリンクによりデータ・パケットを送信することができるそのデフォルト・ルータを迅速に変更することができる。図5は、リダイレクト・メッセージのフォーマットを示す。本発明のある実施の形態の場合には、リダイレクト・メッセージのいくつかのプロトコル・フィールドは特定の値に設定される。第1のアクセス・ルータA R 1のリンクローカルI Pアドレスは、I Pヘッダ内のソース・アドレスとして設定され、移動ノードの第1のI PアドレスC o A 1は、I Pヘッダ内の宛先アドレスとして設定され、第2のアクセス・ルータA R 2のリンクローカルI Pアドレスは、I C M Pヘッダ内のターゲット・アドレスとして設定され、第1のアクセス・ルータA R 1のリンクローカルI Pアドレスは、I C M Pヘッダ内の宛先アドレスとして設定される。上記リンクローカルI Pアドレスは、必要に応じて、ターゲット・リンクローカル・アドレス・オプション内の第2のアクセス・ルータA R 2のレイヤ2アドレスを含むことができる。

10

【0070】

I C M Pヘッダ内の宛先アドレスは、リダイレクトが適用されるデータ・パケット、すなわち、どの宛先／通信相手ノードにリダイレクトが適用されるのかを示す。移動ノードM Nが送信したデータ・パケットのI Pヘッダ内の1つ1つの新しい宛先アドレスそれぞれにリダイレクト・メッセージを送信しなくてもすむように、第1のリダイレクト・メッセージは、移動ノードM Nが送信したすべてのデータ・パケットをリダイレクトしなければならない。本発明の好ましい実施の形態の場合には、移動ノードM Nのデフォルト・ルータの宛先は、リダイレクト・メッセージを受信した際に変更される。それ故、移動ノードM Nが第2のルータA R 2からリダイレクト・メッセージを受信した場合には、移動ノードM Nは、そのデフォルト・ルータを第1のルータA R 1から第2のルータA R 2に更新する。

20

【0071】

もう1つの可能な実施態様によれば、I C M Pヘッダ内の宛先アドレスを、任意のアドレスを表す周知のアドレスに設定することもできるし、又はそれぞれが通信相手ノードC NのI PアドレスをI C M Pヘッダ内の宛先アドレスとして含んでいる複数のリダイレクト・メッセージを送信することもできる。両方の実施態様の場合、移動ノードM Nは、リダイレクト・メッセージを受信した場合に、それに応じて対応する宛先キャッシュ・エントリを変更する。

30

【0072】

本発明のもう1つの実施の形態の場合には、第1のリダイレクト・メッセージのパケット喪失を考慮に入れるために、レイヤ2アドレス又は第1のアクセス・ルータA R 1のリンクローカルI Pアドレス宛のパケットを受信した場合に、リダイレクト・メッセージを再送信することができる。しかし、そうするためには、第2のアクセス・ルータA R 2の無線ネットワーク・インターフェースがプロミスカス・モードになっていることを必要とする場合があり、このことは、第2のアクセス・ルータA R 2上に追加の計算リソースを必要とする。

40

【0073】

図3の手順の次のステップにおいては、第2のアクセス・ルータA R 2は、それによりすべてのデータ・パケットが、無線リンク上の移動ノードM Nに配信される、移動ノードM Nの第1のI PアドレスC o A 1に対する転送エントリを形成する。次に、第2のアクセス・ルータA R 2は、移動ノードM Nの第1のI PアドレスC o A 1宛のすべての格納しているパケット及び入力パケットの無線リンク上の移動ノードM Nへの配信を直ちに開始する。

【0074】

アップリンク上のI Pパケット、すなわち、移動ノードM Nにより、ソース・アドレス

50

として第1のIPアドレスC o A 1を用いて送信され、第2のアクセス・ルータA R 2で受信したデータ・パケットは、第1のアクセス・ルータA R 1に転送され、そこから固定ネットワーク内を正常にルーティングされる。これらのリバース・トンネリング・エントリは、転送エントリを生成すると同時に生成することができる。ネットワーク・オペレータ依存の入口フィルタリングをサポートしなければならない場合にだけ、リバース・トンネリングが必要になる。

【0075】

この手順の次のステップにおいては、第2のアクセス・ルータA R 2は、移動ノードM Nに、第1のアクセス・ルータA R 1のプレフィックス（プレフィックス1）を含んでいるルータ広告R Aメッセージを送信する。このメッセージは、移動ノードM Nが送信したルータ要請への応答として送信することもできるし、要請でない方法で送信することもできる。第1のアクセス・ルータA R 1のプレフィックス（プレフィックス1）を含むルータ広告R Aメッセージを受信した場合には、移動ノードM Nは、レイヤ2ハンドオーバーの前に同じレイヤ3リンクに依然として位置しているとみなし、それ故、例えば、モバイルI P v 6 バインディング・アップデート・メッセージを送信するというようなレイヤ3ハンドオーバー手順をトリガしない。それ故、移動ノードM Nは、レイヤ2ハンドオーバーが完了した直後に、レイヤ3ハンドオーバーを行わないで、第2のアクセス・ルータA R 2においてIPパケットを受信し、送信することができる。

【0076】

図3の手順の次のステップにおいては、図2の手順とは対照的に、第2のアクセス・ルータA R 2は、十分長く設定した持続時間の値を有する第1のアクセス・ルータA R 1のプレフィックス（プレフィックス1）を含むルータ広告R Aメッセージの送信を引き続き行う。そのため、移動ノードM Nは、その第1のIPアドレスC o A 1により、パケットの送受信を引き続き行い、新しいIPアドレスC o A 2に変化しない。本発明の好ましい実施の形態の場合には、第1のアクセス・ルータA R 1のプレフィックスの持続時間（プレフィックス1）は、第2のアクセス・ルータA R 2により2つの連続しているルータ広告メッセージR A間の送信間隔と少なくとも等しい値に設定され、ルータ広告メッセージR Aは、第2のアクセス・ルータA R 2により、移動ノードM Nに定期的送信される。

【0077】

移動ノードM Nと他のノードとの間の通信は、ホーム・ネットワーク内のアクセス・ルータであってもよい、第1のアクセス・ルータA R 1へのトンネルを通して連続的に行われるか、又は第2のアクセス・ルータA R 2は、それ自身のアドレスを、プロキシ・モバイルIPプロトコル類似の新しい気付アドレスとして登録する。後者の場合、第2のアクセス・ルータA R 2は、新しい気付アドレスとしてのそれ自身のアドレスを含むバインディング・アップデートB Uメッセージをホーム・エージェントH Aに送信する。移動ノードM Nの第1のIPアドレスC o A 1を変更しない利点は、移動ノードM NがモバイルIP v 6プロトコルをサポートしないですむことである。

【0078】

図4は、本発明のある実施の形態によるルータ広告R Aメッセージのフォーマットである。ルータ広告R Aメッセージは、アクセス・ルータのプレフィックスを含むプレフィックス情報を含む。もっと詳細に説明すると、図2及び3の手順の場合には、第2のアクセス・ルータA R 2は、第1のアクセス・ルータA R 1のプレフィックス（プレフィックス1）を含む、ルータ広告R Aメッセージを送信し、それによりレイヤ3ハンドオーバー手順を先送りする。

【0079】

ルータ広告R AメッセージのIPヘッダ内の宛先アドレスは、すべてのノードのマルチキャスト・アドレスであってもよいし、又は例えば、第1のIPアドレスC o A 1のような移動ノードM Nのユニキャスト・アドレスであってもよい。前者の場合、他のノードが、移動ノードM Nの第1のプレフィックス（プレフィックス1）に対するアドレスを形成するのを防止するために、プレフィックス情報オプション内のAービットの設定を解除し

10

20

30

40

50

なければならない。さらに、移動ノードMNが送信したすべてのパケットが第2のアクセス・ルータAR2を必ず通るようにするために、Lビットをゼロに設定しなければならない。何故なら、そうでないと、第1のプレフィックス（プレフィックス1）を有していて、第1のアクセス・ルータAR1に位置している他のノードが、ハンドオーバーの後でもオンリンク状態にあるとみなされるからである。実際はそうではない場合があるので、これらへの通信はハンドオーバー後中止になる場合がある。

【0080】

本発明のもう1つの実施の形態は、ハードウェア及びソフトウェアによる上記種々の実施の形態の実施に関する。本発明の上記種々の実施の形態は、例えば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）又は他のプログラマブル論理デバイス等のようなコンピューティング・デバイス（プロセッサ）により実施又は行うことができることが分かっている。本発明の種々の実施の形態は、またこれらの装置の組合せにより実行又は実施することもできる。

【0081】

さらに、本発明の種々の実施の形態は、また、プロセッサにより実施されるソフトウェア・モジュールにより又はハードウェア内で直接実施することもできる。また、ソフトウェア・モジュール及びハードウェア装置の組合せも使用することができる。ソフトウェア・モジュールは、例えば、RAM、EPROM、EEPROM、フラッシュ・メモリ、レジスタ、ハード・ディスク、CD-ROM、DVD等のような任意のタイプのコンピュータ読み取り可能記憶媒体上に格納することができる。

【0082】

それ故、当業者であれば、本発明による第1のネットワークから第2のネットワークに移動する移動ノードの移動を管理する方法は下記の利点を提供することを理解することができる。第1に、レイヤ3ハンドオーバーのレイテンシをゼロ又はほぼゼロにすることができる。何故なら、完全なレイヤ3ハンドオーバー手順は、重要なハンドオーバー段階の外に移動しているからである。すなわち、レイヤ3ハンドオーバー中にデータ通信を行うことができるようになる。実際、第1のネットワークに属していて、第2のアクセス・ルータにより移動ノードに送信されるサブネット・プレフィックスの持続時間次第では、レイヤ3ハンドオーバー手順を先送りすることできるし、レイヤ3ハンドオーバー手順を完全に無視することもできる。ネットワークは、移動ノードが、レイヤ3ハンドオーバーを行う時間及びその新しいアドレスを気付アドレスとして登録する時間を制御することができる。

【0083】

さらに、レイヤ2ハンドオーバーの前にレイヤ3ハンドオーバー・シグナリングのための時間は必要ではない。本発明による方法は、ハンドオーバー予測を必要としない。移動ノード実施態様を変更する必要はない。本発明による方法は、従来技術の方法と比較すると空中を通るシグナリングの発生を少なくする。最後に、移動ノードの移動がNETLMM領域内に制限されるNETLMMアプローチと違って、IPアドレスを変更しないで移動できるエリアが制限を受けない。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】標準モバイルIPハンドオーバーのステップである。

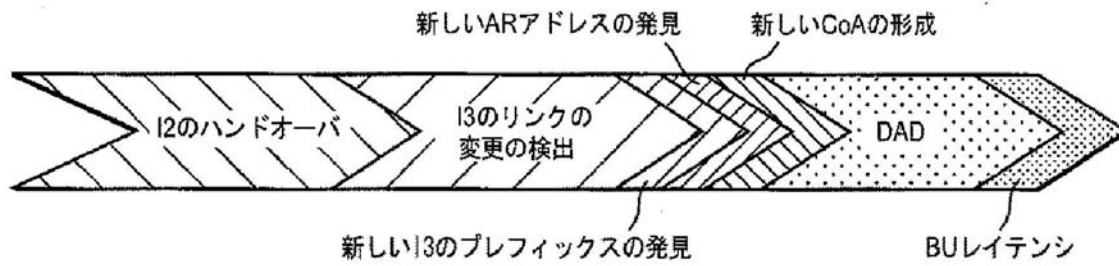
【図2】本発明のある実施の形態による動的プロキシ・ルータ広告及び先延ばしした気付アドレス変更による、モバイルIPv6高速ハンドオーバーを実行するための手順である。

【図3】本発明の他の実施の形態による動的プロキシ・ルータ広告を使用し、気付アドレス変更を使用しない、モバイルIPv6高速ハンドオーバーを実行するための手順である。

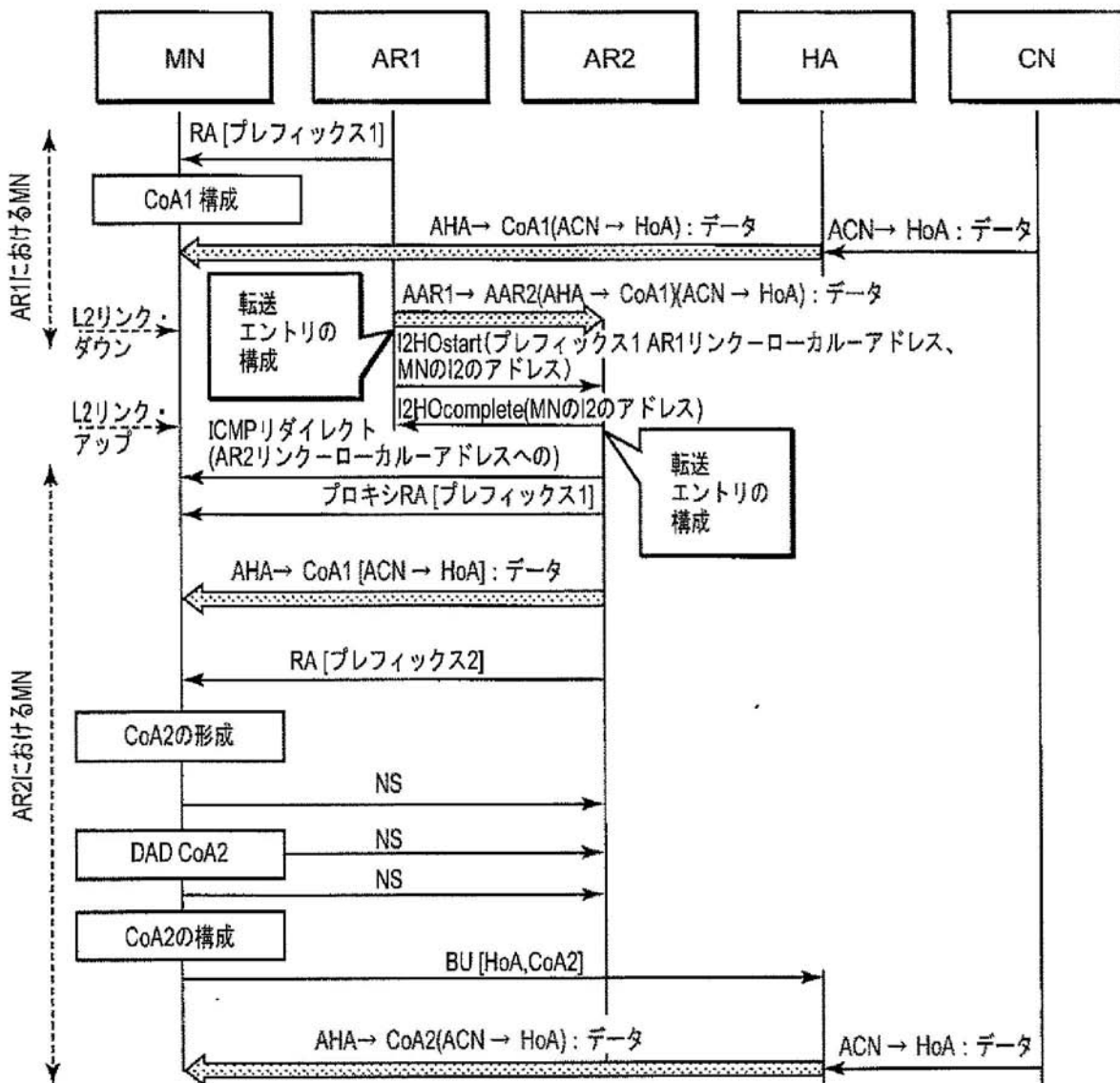
【図4】プレフィックス情報オプションを含むルータ広告メッセージである。

【図5】ソース／ターゲット・リンク・レイヤ・アドレス・オプションを含むICMPリダイレクト・メッセージである。

【図 1】



【図 2】



The diagram illustrates the sequence of operations for L2 link setup and data transfer between a Mobile Node (MN) and two Access Routers (AR1 and AR2) in the context of a Home Agent (HA) and Core Network (CN).

Participants: MN, AR1, AR2, HA, CN.

Vertical Sections:

- AR1におけるMN (MN at AR1):** This section covers the initial setup and the first data transfer.
 - RA [プレフィックス1]:** Received from AR1.
 - HoA 構成:** Home Address construction.
 - L2リンク・ダウン:** L2 link down event.
 - 転送エントリの構成:** Construction of transfer entry in AR1.
 - L2リンク・アップ:** L2 link up event.
 - ICMPリダイレクト (AR2リンカーローカルアドレスへの):** Received from AR2.
 - プロキシRA [プレフィックス1]:** Received from AR2.
 - ACN → HoA : データ:** Data transfer from ACN to HoA.
- AR2におけるMN (MN at AR2):** This section covers the second data transfer and the final proxy RA.
 - プロキシRA [プレフィックス1]:** Received from AR2.
 - ACN → HoA : データ:** Data transfer from ACN to HoA.
 - プロキシRA [プレフィックス1]:** Received from AR2.

Key Messages and Events:

- ACN → HoA : データ:** Data transfer from the Core Network to the Home Address.
- AAR1 → AAR2 (ACN → HoA) : データ:** Data transfer from AR1 to AR2.
- I2HStart (プレフィックス1 AR1リンカーローカルアドレス、MNのI2のアドレス):** Message from AR1 to AR2.
- I2HComplete (MNのI2のアドレス):** Message from AR2 to AR1.
- 転送エントリの構成:** Construction of transfer entry in both AR1 and AR2.
- BU [HoA, AAR2]:** Binding Update message from AR1 to HA.
- AHA → AAR2 (ACN → HoA) : データ:** Message from HA to AR2.

【図 4】

RAメッセージ

タイプ	コード			チェックサム			
Cur Hop 制限	M	O	予約済み	ルータ持続時間			
到達可能な時間							
再送信タイマ							
タイプ	長さ			プレフィックスの長さ	L	A	予約済み 1
有効な持続時間							
好適な持続時間							
予約済み2							
プレフィックス							

プレフィックス情報オプション

【図 5】

ソース/ターゲット・ リンク・レイヤ・アドレス・ オプション	タイプ	コード	チェックサム
	予約済み		
	ターゲット・アドレス		
	宛先アドレス		
	タイプ	長さ	リンク・レイヤ・アドレス ...

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/001782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04Q7/38		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KOODLI R ET AL: "Fast Handovers for Mobile IPv6; rfc4068.txt" July 2005 (2005-07), IETF STANDARD, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, CH , XP015041931 ISSN: 0000-0003 paragraphs [0003], [0004] figures 1-3	1-27
A	US 2006/029020 A1 (JUNG HEE-YOUNG ET AL) 9 February 2006 (2006-02-09) paragraphs [0016] - [0025] figure 2	1-27
A	WO 2005/053187 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE; HONG, YONG-GEUN) 9 June 2005 (2005-06-09) page 7, lines 6-31 figure 2	1-27
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 April 2007		22/05/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 340-8016		Authorized officer Foti, Giuseppe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/001782

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006029020	A1	09-02-2006	KR 20060012386 A	08-02-2006
WO 2005053187	A	09-06-2005	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 バッフマン イェンス

ドイツ連邦共和国 6 3 2 2 5 ランゲン モンツァシュトラッセ 4 c パナソニック アール
アンドディー センター ジャーマニー ゲゼルシャフトミットベシュレンクテルハフツング内

Fターム(参考) 5K067 AA15 BB21 CC08 EE02 EE10 EE24 JJ36 JJ39