

(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2005-27314  
(P2005-27314A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H04Q 7/22	H04B 7/26 107	5K030
H04B 7/26	H04L 12/56 100D	5K067
H04L 12/56	H04B 7/26 M	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-195378 (P2004-195378)	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成16年7月1日(2004.7.1)	(74) 代理人	100080001 弁理士 筒井 大和
(31) 優先権主張番号	03145740.1	(72) 発明者	矢野 正 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
(32) 優先日	平成15年7月1日(2003.7.1)	(72) 発明者	ニエ ヤリング 中華人民共和国北京市朝陽区東三杯北路5号北京発展大廈18階 日立中国有限公司内
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

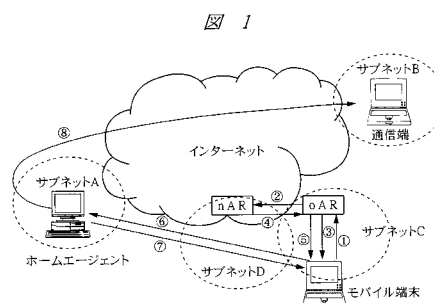
(54) 【発明の名称】 モバイルIP v6ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ハンドオーバー中断時間、パケットロス率およびホームエージェントの負荷を減少させるハンドオーバー方法を提供する。

【解決手段】 モバイルステーションは、アクセス端でリンク状況を監視し、ハンドオーバーを起動する。その後、新しいアクセスルーターのリンク情報を現在のアクセスルーターに送信し、該ルーターは、新しいアクセスルーターのネットワーク情報を返信して、リンク層ハンドオーバーの前にネットワーク層ハンドオーバーを開始する。通信端からのデータは、モバイルステーションの新しい気付けアドレスに直接送信される。新しいアクセスルーターは、接続を設立する前に、データを保存する。接続後にルーターに保存されたデータを転送する。ホームエージェントはモバイルステーションの位置のみを管理し、パケットのカプセル化および転送を行わない。ホームエージェントからモバイルステーションの位置をクエリーして、接続の設立をする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

モバイルステーションがリンク層ハンドオーバーを完成する前にモバイル I P v 6 のネットワーク層ハンドオーバーを完成させ、

ホームエージェントは前記モバイルステーションに対し位置管理を行い、

前記モバイルステーションは前記ホームエージェントに通信端情報を有する更新情報を送信して、前記ホームエージェントはモバイルステーションに代わって通信端の位置更新を完成させることを特徴とするモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法。

## 【請求項 2】

前記モバイルステーションは、不可制御ハンドオーバーの場合に応用可能なプレ気付けアドレス (care-of address, C o A ) キャッシュを有することを特徴とする請求項 1 記載のモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法。

## 【請求項 3】

前記リンク層ハンドオーバー過程の間に、新しいアクセスルーターキャッシュデータを前記モバイルステーションに送信して、パケットのロスを減少させることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法。

## 【請求項 4】

前記通信端が前記モバイルステーションと通信する時、前記ホームエージェントに対し前記モバイルステーションの位置クエリを行い、前記モバイルステーションの現在の C o A を獲得した後、前記モバイルステーションと直接に通信するリンクを設立することを特徴とする請求項 1 記載のモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法。

## 【請求項 5】

前記モバイル I P v 6 のバインディングメッセージの保留域は、ネットワーク全体に応用されることを特徴とする請求項 1 または 4 記載のモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法。

## 【請求項 6】

モバイルステーションは、ハンドオーバー要求信号を現在のアクセスルーターに送信し

、前記現在のアクセスルーターは、要求信号を新しいルーターに送信し、

前記現在のアクセスルーターは、ハンドオーバー確認信号を前記モバイルステーションに送信し、

前記新しいルーターは、ネットワーク情報を前記現在のアクセスルーターに送信し、

前記現在のアクセスルーターは、前記新しいルーターの前記ネットワーク情報を前記モバイルステーションに返送し、

前記モバイルステーションは、受信した新しい情報をホームエージェントに送信し、

前記ホームエージェントは、バインディング確認情報を前記モバイルステーションに送信し、

前記ホームエージェントは、前記モバイルステーションの位置更新情報を通信端に送信するステップを備え、

前記ステップが完成した後、ハンドオーバー過程全てが終了しなければ、普通のモバイル I P v 6 ハンドオーバー過程が進行されることを特徴とするモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法。

## 【請求項 7】

前記モバイルステーションは、3 G、C D M A および W L A N の各チャンネルのモニターリンク情報に対し、単一あるいは多モードのアクセスチャンネルを有することを特徴とする請求項 1 または 6 記載のモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、モバイルIPv6ネットワークにおけるハンドオーバー方法に関し、特に、軽負荷モバイルIPv6ホームエージェント（HA）を介して実行するシームレスハンドオーバー方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

リアルタイムデータビジネスは、インターネットにおいて次第に重要な地位を占めてきている。例えば、ネットワーク電話、ネットワークテレビ、ネットワークゲーム、ネットワーク家電等である。これらのリアルタイムマルチメディアビジネスは、人々の生活にますます関与すると同時に、モバイル端末のネットワーク機能もまた向上している。集積回路技術は一定のレベルまで発達し、どんな物でもモバイルネットワークの機能を備えることが可能となった。

【非特許文献1】draft-ietf-mobileip-ipv6-24.txt

【非特許文献2】“The impact of Ipv6 on Wireless Networks”, 3G Mobile Communication Conference Publication, No. 477, 323-329, IEEE 2001 by K P Worrall

【非特許文献3】“QoS in mobile multimedia networks”, ICCT IEEE 2000 by W. Schoeneld, R. Steinmetz, N. Berier

【非特許文献4】“Scalable Mobility and QoS Support Mechanism for Ipv6-based Real-time Wireless Internet Traffic”, GLOBECOM IEEE 2001 by S. Yasukawa, J. Nishikido, K. Hisashi

【非特許文献5】“Handoffs for Real-Time Traffic in Mobile IP Version Networks”, GLOBECOM IEEE 2001 by J. McNair, I. Akyildiz, M. Bender

【非特許文献6】“Handover Management for Mobile Nodes in Ipv6 Networks”, IEEE Communication Magazine August 2002 by N. Montavont, T. Noel

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

リアルタイムビジネスの時間要求：オーディオビジネス中断は400msより低く、ビデオサービスは1秒につき25フレーム以上を要求する（送信間隔は40msより低い）。送信コントロールプロトコルビジネスの品質は、3つのレベルに分かれる：1）受入れ可能な低エラー率と低失敗率；2）受入れ可能な低エラー率、受入れ不可能な高失敗率；3）受入れ不可能な高エラー率。

## 【0004】

この発明は、ハンドオーバー中断時間およびパケットロス率をサービスが受入れられるレベルまで減らすことができる。現在のインターネット送信の待ち時間はほとんどゼロに近く、待ち時間の大部分はネットワーク処理の待ち時間（ゲートウェイにアクセスする処理時間、ルーター表のクエリー時間、パケットのキュー時間）から生じている。それゆえに、この発明は、現在のネットワークプロトコルを改善するのに必要である。

## 【0005】

ハンドオーバー中断時間を減らすために、多くの方法が存在する。ネットワークは7つのレベルに分かれており、それぞれの層において改良を行うことができる。1）しかしながら、ネットワークの複雑性のために、特定の時間において問題が解決されても、ネットワークのラッシュ時には他の問題が存在する可能性がある。2）ネットワークおよび端末のキャッシュ技術は非常に重要であるが、合理的価格と処理速度が要求される。3）最終目的に達するまでに、各層における改良を相互に協力させなければならない。国際組織IETF（Internet engineering task force）により提案されたモバイルIPv6技術は、インターネットの移動性の問題をある程度まで解決した。

## 【0006】

10

20

30

40

50

ハンドオーバー中断およびパケットロス、特にリアルタイムビジネスにおいては、重大な問題が依然として存在する。解決しようとする問題は、(1)ハンドオーバー中断時間；(2)パケットロス率；(3)ホームエージェントのオーバーヘッドである。現在のモバイルIP v 6 ソフトウェアの実験によると、複雑なネットワークおよび多数の利用者に対し、ハンドオーバー中断時間およびパケットロス率もまた劇的に増加する。ホームエージェントが、多くのモバイルステーションの位置管理およびパケットのカプセル化と転送を行う時、常にオーバーヘッドが発生する。

**【0007】**

IP v 6 ネットワークのハンドオーバー過程は、リンク層ハンドオーバーおよびネットワーク層ハンドオーバーを備える。リンク層ハンドオーバーは、同じサブネットの異なるアクセスポイント間に発生し、ネットワーク層ハンドオーバーは、異なるサブネットの異なるアクセスポイント間に発生する。IETFのモバイルIP v 6 (非特許文献1参照)研究は、モバイルインターネットのネットワーク層ハンドオーバーの基礎である。IETFは、階層、エッジパイプおよびパケットのヘッド位置等の概念を提案する。IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11グループおよび3GPP (3rd Generation Partnership Project) は、現在、リンク層ハンドオーバーの研究(WLAN、CDMA、3Gおよびブルートゥース)を展開している。

**【0008】**

学問領域におけるモバイルIP v 6 に関する研究は、以下の通りである。

**【0009】**

非特許文献2において、筆者は、IETFモバイルIP v 6 を更に改良する必要があると指摘している。非特許文献3においては、モバイルパイプが少ないほど通信品質を上げることができる結論している。ホームエージェントの改良において、この発明はこの結論を応用する。非特許文献4において、筆者は、RSVPプロトコルと伝送エージェントとの組合せを指摘している。非特許文献5において、筆者は、モバイルステーションと通信端との間に2つの通信経路を有することができる指摘している。1つはモバイルIP v 6 が黙認する経路で、もう1つはRSVP経路である。しかしながら、これら2つの経路の協調機能は、更なる研究が必要である。非特許文献6において、筆者は、WLANにおいて運行するモバイルIP v 6 をテストし、その結果として、ハンドオーバー中断は多数の利用者がいる場合において最も深刻であることを証明している。

**【0010】**

IETFワークグループSeaMobyは、モバイルIP v 6 シームレスハンドオーバーの研究に重点を置き、シームレスハンドオーバーを実行する最良の方法は、多数のリンクから通信品質の良いリンクを選択することであると考えている。彼らの研究は、内容マージンの伝送およびバックアップアクセス選択に対し行われており、この発明を大きく支持する。IP v 6 研究は、ルーターの最適化だけでなく、MACアドレスの管理、オーバーヘッドの最小化、データバッファの使用、安全認証および応用もまた非常に重要である。

**【0011】**

上記の分析より、現在の技術では、現存の問題(1)(2)および(3)を同時に解決することができないことがわかる。

**【0012】**

この発明が提案する軽負荷ホームエージェントのシームレスハンドオーバーモバイルIP v 6 技術は、ネットワーク層を解決する技術として使用され、例えば、マルチメディア、ビデオ監視、そして、特に、ネットワークゲームやネットワーク株式等の高い通信品質が要求されるリアルタイムビジネスに活用される。

**【0013】**

本発明の目的は、ハンドオーバー中断時間、パケットロス率およびホームエージェントの負荷を減少させ、ホームエージェントの負荷を減少させることができるモバイルIP v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法を提供することにある。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0014】

上記の問題を解決するために、この発明は、新しいモバイルIP v 6のシームレスハンドオーバー方法を提供する。図1において、ネットワーク構造を示す。この発明の主要な特徴は、以下の通りである。

## 【0015】

1. モバイルステーションは、単一あるいは多モードのアクセスリンクを有し、リンク層の相関パラメータ（例えば、CDMAとWLANのネットワークID、SNR等）を検出することができる。

## 【0016】

2. モバイルステーションがリンク層ハンドオーバーを実行する前に、モバイルステーションはネットワーク層のハンドオーバーを完成させると同時に、位置更新情報をホームエージェントに送信する。さらに、ホームエージェントは位置更新情報をモバイルステーションの通信端に送信する。

## 【0017】

3. モバイルステーションは、ネットワークのプレ気付けアドレス（Care-of Address, CoA）のキャッシュを有する。

## 【0018】

4. モバイルステーションがハンドオーバーを完成させないうちに、新しいアクセスルーター（nAR）はモバイルステーションに回送されたデータをキャッシュする。

## 【0019】

5. ホームエージェントは、モバイルステーションの位置管理のみを行う。通信端がモバイルステーションとの接続を設立する時、ホームエージェントは、まず、通信端にモバイルステーションの現在のCoAを提供し、通信端はこのアドレスを利用してモバイルステーションと直接通信する。

## 【0020】

ハンドオーバー過程において、モバイルステーションの通信量は、接続した通信および潜在的通信の2種類に分かれる。接続した通信とは、モバイルステーションと通信端との間で進んでいる通信のことである。潜在的通信は、モバイルステーションと通信を行う通信端から生じる。モバイルステーションの時間的位置更新は、潜在的通信に有利である。ルーターのデータキャッシュは、設立された通信に有利である。ホームエージェントの位置管理により、ホームエージェントは、通信端とモバイルステーションとの間の端から端までの安全な通信に有利である。プレCoAをキャッシュするモバイルステーションは、不可制御ハンドオーバーに有利である。

## 【0021】

この発明とモバイルIP v 6との比較

図12において、この発明とモバイルIP v 6との比較を行う。中断時間は、可制御と不可制御の2種類のハンドオーバーの状況の下で、大幅に短縮されることがわかる。

## 【0022】

この発明は、新しいモバイルIP v 6のハンドオーバー方法であり、以下の特徴により、中断時間を減らし、パケットロス率を下げるとともに、ホームエージェントの負荷を減少させている。

## 【0023】

(1) プレネットワーク層ハンドオーバーにより、中断時間を減少させる。

## 【0024】

(2) ルーターキャッシュにより、パケットロス率を低下させる。

## 【0025】

(3) ホームエージェントのカプセル化機能を取消すことにより、ホームエージェントの負荷を減少させる。

## 【発明の効果】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

本発明によれば、プレネットワーク層ハンドオーバーにより、中断時間を減少させ、ルーターキャッシュにより、パケットロス率を低下させ、ホームエージェントのカプセル化機能を取消すことにより、ホームエージェントの負荷を減少させるので、中断時間を減らし、パケットロス率を下げるるとともに、ホームエージェントの負荷を減少させることができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 7 】

## 一、ハンドオーバーの準備

モバイルステーションが、リンク層ハンドオーバーを完成させる前に、モバイルIP v 6ネットワーク層ハンドオーバーを完成させることができるように、モバイルステーションはハンドオーバーの準備を行う。リアルタイムでリンク情報を監視して、ネットワーク層ハンドオーバーを開始する。ハンドオーバー時間全体を減少させる。

## 【 0 0 2 8 】

モバイルステーションは、通信過程の間において、リアルタイムでネットワーク層を見つめる必要があり、現在のルーターは接続できない。この状況の下で、モバイルステーションは、新しいCoAおよびハンドオーバーを接続可能なルーターに設立する必要がある。ネットワーク層ハンドオーバーを円滑に完成させるために、リンク層からハンドオーバー誘発情報をリアルタイムで獲得する必要がある。(以下〔1〕単一あるいは多モードの無線アクセスおよび〔2〕リンク層から提供されたデータにより実行する。)情報は、リンク層の関連プロトコルおよび駆動ソフトウェアにより実行される。

## 【 0 0 2 9 】

## 〔1〕単一あるいは多モードの無線アクセス

図5に示したように、モバイルステーションは、単一あるいは多数個の無線アンテナを有する。図5において、A1～Anは、モバイルステーションのアンテナ( $n \geq 1$ )である。これらのアンテナは、CDMA、WLAN、ブルートゥースあるいは他の無線アンテナである。図5における制御モジュールは、全てのアンテナモジュールを制御する。モバイルステーションモジュールの実行方法は、ソフトウェアラジオ技術である。ソフトウェアラジオの物理層の動的輻射コードおよび同調可能なフロントエンドを利用して実行される。ソフトウェアラジオを基礎にしたモバイルステーションは、混合ネットワークにおいて応用されるとともに、各ネットワークでハンドオーバーされる。

## 【 0 0 3 0 】

モバイルステーションは、アンテナモジュールの支持の下で各リンクの通信品質を検出することができ、ルーター間においてリアルタイムでハンドオーバーする。

## 【 0 0 3 1 】

## 〔2〕データを提供するリンク層

リンク層が、閾値より低い主要なパラメータ(例えばSNR)を検出する時、リンク層はハンドオーバー信号をネットワーク層に送信し、同時にリンク層の関連パラメータを供給する。WLANがCDMAにスイッチされる場合、ネットワークはネットワークIDを供給する。実現関数の定義は、以下の通りである。関数のパラメータは可变的であり、これらのパラメータは、アンテナモジュールのコントロールモジュールから生じる。

## 【 0 0 3 2 】

関数: L2toL3handoverParameterProvide(LinkP1n1, LinkP2n2, LinkP3n3, ...)

## 〔3〕ネットワーク層判断

ネットワークは、リンク層から得たパラメータによりテストを行う。モバイルステーションは、要求を現在のルーターに送信する。現在のルーターは、IP v 6ネットワークにおいて、モバイルステーションの情報によりクエリーを行い、新しいルーターのネットワーク情報をモバイルステーションに返信する。リンク層ハンドオーバーがネットワーク層ハンドオーバーを必ずしも誘導するとは限らないので、ルーターにおいてハンドオーバ

ーを処理する必要はない。例えば、同じWLANサブネットの異なるアクセスポイント間におけるモバイルステーションのハンドオーバーは、ネットワーク層を必要としない。

【0033】

モバイルステーションは、受信した新しいネットワークアドレスを現在のネットワークアドレスと比較する。信頼できて異なるネットワークの場合、第3層のハンドオーバーが始まる。信頼できるが同じネットワークである場合、ネットワーク層のハンドオーバーは処理されず、リンク層のハンドオーバーのみが実行される。図6は、この過程を示すフローチャートである。

【0034】

リンク層の通信品質をリアルタイムで監視し、信頼できる新しいアクセスリンクを選択することにより、現在の通信を中断する前に、ネットワーク層のハンドオーバーを開始して完成させるため、ハンドオーバー中断時間を減少させることができる。ネットワーク層ハンドオーバーの過程についての詳細は、以下の通りである。

【0035】

二、プレ気付けアドレス(CoA)準備

CoAは、主に不可制御ハンドオーバーに使用される。可制御ハンドオーバーの間、モバイルステーションのCoAを簡単に獲得することができるため。もちろん、一定のハンドオーバーが、可制御ハンドオーバーか不可制御ハンドオーバーかを判断するのは非常に難しい。それゆえに、モバイルステーションは常にプレCoAを保持する。

【0036】

モバイルステーションは、モバイルIPv6において接続可能なルーター表および接続可能なネットワークプレフィックス(prefix)表を有しており、これら2つの表によりプレCoA表を得ることができる。モバイルステーションは、ネットワークプレフィックスに基づいて動的あるいは静的のアドレス生成方法を使用し、プレCoAを獲得する。TABLE1は、モバイルステーションの3つの表を示す。現在追加したのは、プレCoA表である。

【0037】

【表1】

TABLE1

Prefix table (プレフィックス表)	Pre-CoA table (プレCoA表)	Router list (ルーター表)
3ffe:327d:100:1/64	3ffe:327d:100:1::6	3ffe:327d:100:1::1
3ffe:327d:200:1/64	3ffe:327d:200:1::10	3ffe:327d:100:1::1
...	...	...

三、ホームエージェントに対する位置更新

新しいCoAが確認される時、モバイルステーションはホームエージェントに対し位置登録を行う。位置登録の情報において、“N”ビットの位置は、このメッセージがモバイルステーションの位置登録情報であることを示し、モバイルステーションの通信端情報を含む。図3に示したように、“N”ビットはモバイルIPv6位置メッセージに対する保留域である。

【0038】

モバイルIPv6のバインディングメッセージ(BU)は、標準モバイルIPv6の位置更新に使用される。その保留域を利用することにより、この発明の特殊機能を実現させる。バインディングメッセージの安全性を保障するために、モバイルステーションのホー

10

20

30

40

50

ムアドレス (H o A) を情報に書き込み、I P secの機能を応用することができる。

【0039】

ホームエージェントがモバイルステーションの位置更新情報を受信する時、ホームエージェントは位置更新メッセージをモバイルステーションの通信端に送信する。円滑なハンドオーバーを行うために、モバイルステーションは、元のC o Aが放棄されるまで、元のC o Aを同時に使用する。

【0040】

ホームエージェントは、全てのハンドオーバー過程の間にモバイルステーションの位置情報のみを管理するため、大量のデータカプセル化および転送は実行されない。ホームエージェントのオーバーヘッド問題は解決される。

10

【0041】

#### 四、通信端の新機能モジュール

直接連結をモバイルステーションに設立するために、通信端とホームエージェントとの間でモバイルステーションに対する位置交互が完成される。通信端が通信を開設する時にモバイルステーションに送信された情報をホームエージェントが受信した後、ホームエージェントはモバイルステーションの現在のC o Aを返信する。また、図2のように、ホームエージェントがモバイルステーションから送信された位置更新情報を受信した後、ホームエージェントはモバイルステーションの位置更新情報を通信端に送信する。ホームエージェントのオーバーヘッド問題は解決される。

【0042】

図1は、ハンドオーバー過程を示す。この過程は、(1)モバイルステーションはハンドオーバー要求信号 (RtSolPr [ Router Solicitation for Proxy ] : プロキシに対するルーター要求、モバイルステーションから現在のアクセスルーターに送信される短い情報パケットであり、現在のアクセスルーターに対しハンドオーバーを開始するモバイルステーションを通知するために使用される) を現在のアクセスルーター (o A R) に送信する ; (2)現在のアクセスルーターは要求信号 (HI [ Handover Initiate ] : ハンドオーバー起動、現在のアクセスルーターから新しいアクセスルーターに送信される短い情報パケットであり、新しいアクセスルーターに対しモバイルステーションのハンドオーバー情報を通知するために使用される) を新しいルーターに送信する ; (3)現在のアクセスルーターはハンドオーバー確認信号 (ACK [ Acknowledge ] : ハンドオーバー確認、モバイルステーションのハンドオーバー要求の受入れに成功した確認の短い情報パケットであり、現在のルーターからモバイルステーションに送信される) をモバイルステーションに送信する ; (4)新しいルーターはネットワーク情報 (HACK [ Handover Acknowledge ] : ハンドオーバー確認、ハンドオーバー情報を含む確認の短い情報パケットであり、新しいルーターから現在のルーターへ送信される) を現在のアクセスルーターに送信する ; (5)現在のルーターは新しいルーターのネットワーク情報をモバイルステーションに返信する ; (6)モバイルステーションは受信した新しい情報をバインドし、ホームエージェントへ送信する ; (7)ホームエージェントはバインディング確認情報をモバイルステーションへ送信する ; (8)ホームエージェントはモバイルステーションの位置更新情報を通信端へ送信する。

20

30

【0043】

図2は、ハンドオーバー過程を情報流方式で示す。図2のハンドオーバー過程は可制御であるため、不可制御ハンドオーバーの解決方法を、図4に示す。すなわち、モバイルステーションが新しいルーターに接続した後、標準のモバイルI P v 6ハンドオーバーを開始する。しかしながら、新しいC o Aを得るための待ち時間は、C o Aキャッシュにより減らすことができる。したがって、不可制御ハンドオーバーのハンドオーバー時間を減らすことができる。

40

【0044】

#### 五、ハンドオーバー状況の分析

図7に示したように、モバイルステーションは、有線 (1) あるいは無線 (2) の方法で現在のルーター (o A R) に接続することができる。モバイルステーションが新しいル

50

ーターに移動するように区域をカバーする。有線の方法で接続する場合、現在のルーターはモバイルステーションがこの区域に存在しないことをすぐに発見し、対応の措置を取る。しかし、無線接続の場合には、現在のルーターはモバイルステーションがこの区域に存在しないことを知らず、依然として無線ラジオの方法でデータを送信し、大量のデータが失われる。

#### 【0045】

図8はモバイルIPv6の概略時間図を示す。リンク層L2のハンドオーバー時間およびネットワーク層L3のハンドオーバー時間を含む。T1は、リンク層のハンドオーバー時間を示す。T1は全体のハンドオーバー時間の大部分を占有する。この時間周期においては、モバイルステーションはデータの受信および送信をすることができない。T2は新しいルーターおよび新しいネットワークプレフィックスを発見する時間を示し、T1と比べてこの部分の時間は非常に短い、全体のネットワーク層ハンドオーバー時間のほぼ半分を占有する。

10

#### 【0046】

この時間周期においては、モバイルステーションはいくつかの制御情報の送信と受信をすることができるが、データの送信と受信をすることはできない。T3は新しいCOAを形成する時間を示す。この過程はモバイルステーションそれ自身により完成されるため、この時間周期は非常に短い。T4は、ホームエージェントの位置更新時間および通信端を示す。ホームエージェントおよび通信端からモバイルステーションまでの距離が地球の両端ほど遠くも、2台の隣接機器ほど近くもなる可能性があるため、T4を破線で示した。

20

#### 【0047】

それゆえに、ハンドオーバーの合計時間Tは、T1、T2、T3およびT4の和、つまり $T = T1 + T2 + T3 + T4$ である。

#### 【0048】

この発明は、ハンドオーバーを可制御と不可制御の2種類に分ける。広く使用されている通信システム、GSMおよびCDMAにおいて、ハンドオーバーのほとんどは可制御である。一般的には、可制御および不可制御の比率は、以下の通りである。

可制御： 75%

不可制御： 25%

この発明のシステムは可制御システムであるが、不可制御の事例が発生することも除外できない。それゆえに、この発明は、図4に示したように、不可制御の場合の解決方法も提供する。しかし、不可制御の解決方法は、方案全体の補足に過ぎない。

30

#### 【0049】

モバイルステーションは知的アンテナモジュールを使用し、図9に示したハンドオーバー過程を有する通信チャンネルを選択する。

#### 【0050】

ここでは、リンク層ハンドオーバーが完了する前にネットワーク層ハンドオーバーが完了する技術を使用する。ハンドオーバーの合計時間は、 $T = T1$ である。理論上は、リンク層の技術が十分である場合、T1は0であり、ハンドオーバーの合計時間は0である。

#### 【0051】

パケットロス数は、 $L = T \times S$ であるため。Sは通信速度を示す。Tが0の場合、Lは0になる。現在測定した結果は、 $T = 8s$ である。それゆえに、この発明は、この時間周期において新しいルーターによりデータをキャッシュするという解決方法を提案する。

40

#### 【0052】

##### 六、ルーターキャッシュ

図10に示したように、新しいモジュールはアクセスルーターに追加される。それゆえに、リンク層ハンドオーバー過程の間のデータグラムはキャッシュされ、ハンドオーバーにより生じたパケットロスを減少させる。

#### 【0053】

特殊なルートをルーターのルーター表に追加する。このルートの出力アドレスは、拡張

50

ボードを指す。モバイルステーションに転信されたデータは、時間周期 T 1 でキャッシュされる。拡張ボードは記憶装置であり、モバイルステーション標識 ( B - I D ) に基づいてモバイルステーションのデータを記憶するために使用される。モバイルステーションおよびルーターが接続された時、記憶されたデータはすぐにモバイルステーションに転送される。このメカニズムは時間周期 T 1 におけるデータのロス回避する。ハンドオーバー過程の全体を、図 1 1 に示す。

【 0 0 5 4 】

中断時間の間にルーターがデータをキャッシュすることにより、パケットロス率を大幅に減らすことができることを発見した。

【 0 0 5 5 】

図 1 2 において、この発明とモバイル I P v 6 との比較を行う。中断時間は、可制御と不可制御の 2 種類のハンドオーバーの状況の下で、大幅に短縮されることがわかる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 6 】

【 図 1 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法におけるネットワーク実例およびネットワークの内部機能を示す概略図である。

【 図 2 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法における可制御ハンドオーバー過程を示す情報フローチャートである。

。

【 図 3 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法におけるメッセージ定義を示す構造図である。

【 図 4 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法における不可制御ハンドオーバー過程を示すメッセージフローチャートである。

【 図 5 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法におけるモバイルステーションのアンテナモジュールを示す概略図である。

【 図 6 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法におけるハンドオーバーが実行されるかどうかの判断を示すフローチャートである。

【 図 7 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法におけるモバイルステーションのハンドオーバー図である。

【 図 8 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法におけるモバイル I P v 6 のハンドオーバー時間を示す概略図である。

。

【 図 9 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法における最適化されたハンドオーバー時間を示す図である。

【 図 1 0 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法におけるルーターキャッシュモジュールを示す図である。

【 図 1 1 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法における解決方法を示す概略図である。

【 図 1 2 】 この発明の一実施例にかかるモバイル I P v 6 ホームエージェントのシームレスハンドオーバー方法とモバイル I P v 6 との比較を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

A 1 ~ A n ... モバイルステーションのアンテナ、 o A R ... 現在のアクセスルーター、 n A R ... 新しいアクセスルーター、 L 2 ... リンク層、 L 3 ... ネットワーク層、 A , H , S , D , L ... I E T F により定義された情報。

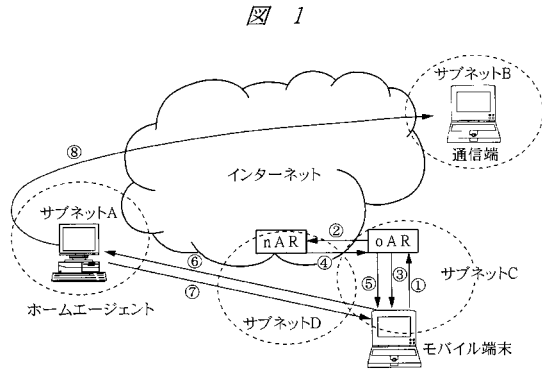
10

20

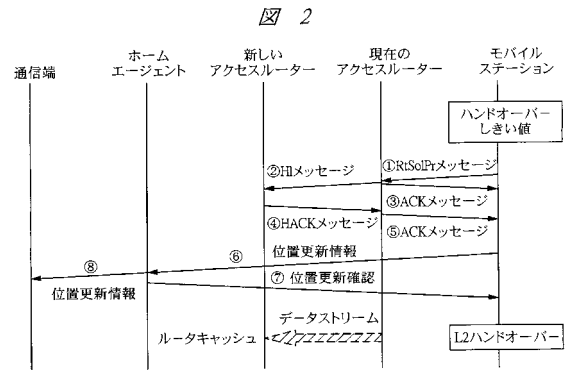
30

40

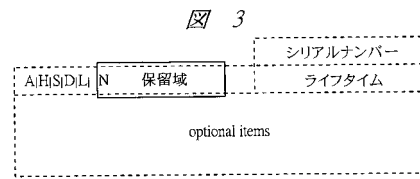
【 図 1 】



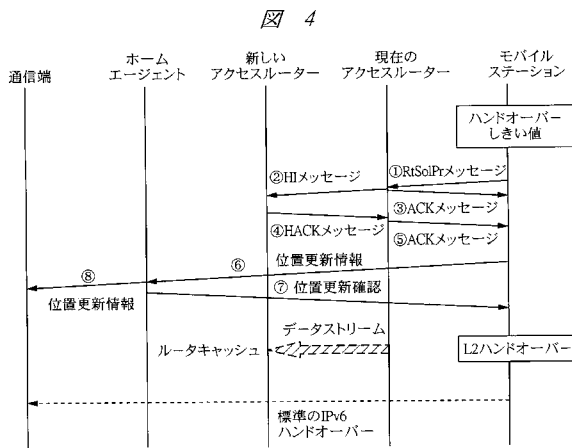
【 図 2 】



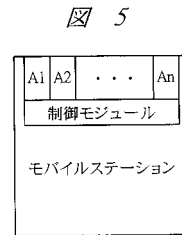
【 図 3 】



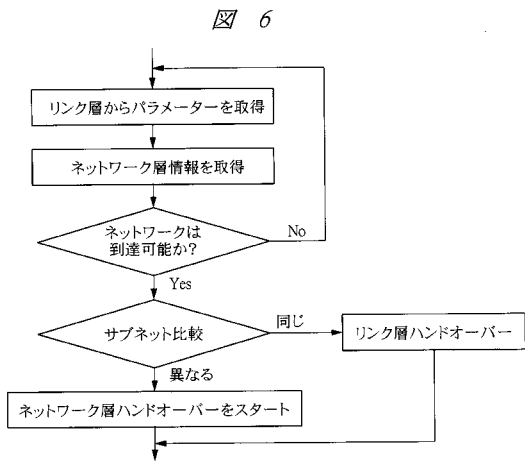
【 図 4 】



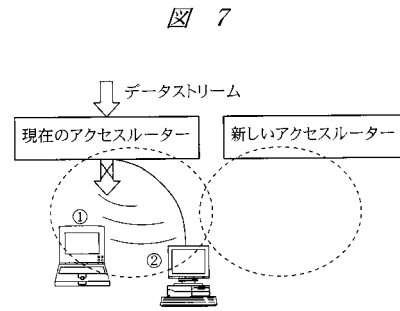
【 図 5 】



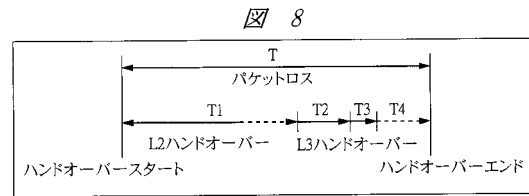
【 図 6 】



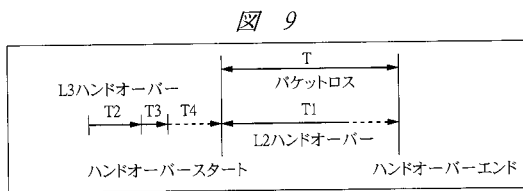
【 図 7 】



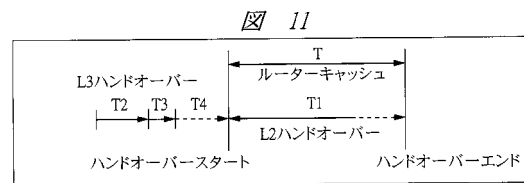
【 図 8 】



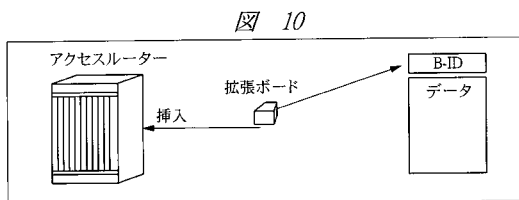
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 尾島 正啓

中華人民共和国北京市朝陽区東三杯北路5号北京發展大廈18階 日立中国有限公司内

(72)発明者 ニウ ジシェン

中華人民共和国北京市海淀区清華園 清華大学内

Fターム(参考) 5K030 GA01 HA08 HB18 HD03 HD09 JL01 KA05 LB05

5K067 AA23 CC08 CC10 DD24 DD51 EE02 EE10 EE16 EE24 HH17

JJ39 JJ64