

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4542688号
(P4542688)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int.Cl.

F 1

H04L 29/06 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)H04L 13/00 305Z
H04L 12/56

請求項の数 18 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-289909 (P2000-289909)
 (22) 出願日 平成12年9月25日 (2000.9.25)
 (65) 公開番号 特開2001-127822 (P2001-127822A)
 (43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)
 審査請求日 平成19年3月5日 (2007.3.5)
 (31) 優先権主張番号 60/157289
 (32) 優先日 平成11年10月1日 (1999.10.1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 09/631251
 (32) 優先日 平成12年8月2日 (2000.8.2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390023157
 ノーテル・ネットワークス・リミテッド
 カナダ国 ケベック州、エイチ4エス 2
 エー9、セント ローレント、ブルーバー
 ド アルフレッドノーベル 2351
 (74) 代理人 100081721
 弁理士 岡田 次生
 (74) 代理人 100111969
 弁理士 平野 ゆかり
 (74) 代理人 100086531
 弁理士 澤田 俊夫
 (72) 発明者 ドナルド・エル・ウォーチ
 アメリカ合衆国75078テキサス州ロッ
 クウォール、ハイ・ポイント・ドライブ
 3607

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク・アクセス技術間の切り替え方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクティブなネットワーク・アプリケーションを中断することのない、ネットワーク化されたハードウェア・プラットフォーム上での異なる2つのネットワーク・アクセス技術間の切り替え方法であって、該プラットフォームが、少なくとも2つのネットワーク・アダプタを介して該ネットワーク・アプリケーションのために発信データ・パケットを送信し、かつ着信データ・パケットを受信し、該ネットワーク・アダプタが、該ネットワーク・アプリケーションの実行のために該ネットワーク・ハードウェア・プラットフォームへのアクセスを提供し、該方法は、

仮想アンカー・アダプタ・ドライバを有するネットワーク・アクセス・アービトレータを提供するステップと、

1次ネットワーク・アダプタとしてネットワーク・アダプタを割り当てるステップと、
 アクティブなネットワーク・アダプタを検出するステップと、

前記ネットワーク・ハードウェア・プラットフォームへのアクセスが前記1次ネットワーク・アダプタから前記アクティブなネットワーク・アダプタ・ドライバに切り替えられるときに、前記アクティブなネットワーク・アプリケーションにより生成されたデータ・パケットを、該ネットワーク・アプリケーションを続けるよう前記ネットワーク・アクセス・アービトレータによって構成するステップと、を含み、

前記ネットワーク・アプリケーションが、前記ネットワーク化されたハードウェア・プラットフォームにアクセスするときに前記ネットワーク・アービトレータだけを検出する

10

20

ようにした、方法。

【請求項 2】

前記割り当てステップが、前記 1 次ネットワーク・アダプタに関連するネットワーク・アダプタ・ドライバとして前記仮想アンカー・アダプタ・ドライバを最初に構成するステップを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記構成ステップが、

前記発信情報用のデータ・パケットのソース・ハードウェア・アドレスを前記アクティブなネットワーク・アダプタのデータ・リンク層アドレスに変更するステップと、

前記着信情報用のデータ・パケットの宛先ハードウェア・アドレスを前記 1 次ネットワーク・アダプタ・ドライバのデータ・リンク層アドレスに修正するステップと、を含む請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 4】

前記検出ステップが、少なくとも 1 つのネットワーク・アダプタから、該ネットワーク・アダプタおよびそのアダプタ・ドライバの接続または切断の状態に関する情報を受信するステップを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

時限イベントをトリガするタイマを提供するステップと、

2 つの連続する時限イベント中に少なくとも 1 つのアダプタがデータ・パケットを受信または送信するかどうかを判断するステップと、を含む請求項 4 に記載の方法。 20

【請求項 6】

前記 1 次ネットワーク・アダプタがアクティブかどうかを検出するステップを前記検出するステップが含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

ネットワーク化されたハードウェア・プラットフォーム上で、ネットワーク・アクセス・アービトレータを使用して、アクティブなネットワーク・アプリケーションを中断せずに第 1 のネットワーク・アクセス技術から第 2 のネットワーク・アクセス技術に切り替える方法であって、該アクティブなネットワーク・アプリケーションが、該ネットワーク化されたハードウェア・プラットフォームを介してデータ・パケットにおいて発信情報を送信し、かつ着信情報を受信し、該第 1 のネットワーク・アクセス技術が第 1 のネットワーク・アダプタ・ドライバを使用し、該第 2 のネットワーク・アクセス技術が第 2 のネットワーク・アダプタ・ドライバを使用し、

前記アクティブなネットワーク・アプリケーションを実行するために前記第 1 のネットワーク・アクセス技術を利用するステップと、

前記発信情報を送信し、かつ前記着信情報を受信するために前記第 1 のネットワーク・アダプタ・ドライバと前記第 2 のネットワーク・アダプタ・ドライバとの間を調停することにより、ネットワーク・アクセス・アービトレータを介して、前記ネットワーク・アプリケーションを中断せずに該アクティブなネットワーク・アプリケーションを続けるための前記第 2 のネットワーク・アクセス技術を選択するステップと、を含む方法。 30

【請求項 8】

前記ネットワーク・アクセス・アービトレータが、前記アクティブなネットワーク・アプリケーションから見ることができる仮想アンカー・アダプタ・ドライバを有する請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記利用ステップが、

前記第 1 のネットワーク・アダプタを 1 次ネットワーク・アダプタとして選択するステップと、

前記アンカー・アダプタ・ドライバを前記第 1 のネットワーク・アダプタに関連するように構成するステップと、を含む請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

50

前記選択するステップが、

前記第2のネットワーク・アダプタ・ドライバがアクティブなときを検出するステップと、

前記発信情報用のデータ・パケットのソース・ハードウェア・アドレスを前記第2のネットワーク・アダプタ・ドライバのデータ・リンク層アドレスに修正するステップと、

前記着信情報用のデータ・パケットの宛先ハードウェア・アドレスを前記第1のネットワーク・アダプタ・ドライバのデータ・リンク層アドレスに修正するステップと、を含む請求項7に記載の方法。

【請求項11】

前記検出ステップが、前記第2のネットワーク・アダプタから、該第2のネットワーク・アダプタの接続または切断の状態に関する情報を受信するステップを含む請求項10に記載の方法。 10

【請求項12】

前記受信ステップが、時限イベントをトリガするタイマを提供するステップと、連続する2つの時限イベント中にデータ・パケットを前記第2のアダプタが受信または送信するかどうかを判断するステップと、を含む請求項11に記載の方法。

【請求項13】

アクティブなネットワーク・アプリケーションを中断することのない、ネットワーク化されたハードウェア・プラットフォーム上での異なる2つのネットワーク・アクセス技術間の切り替えシステムであって、該プラットフォームが、少なくとも2つのネットワーク・アダプタを介して該ネットワーク・アプリケーションのために発信データ・パケットを送信し、かつ着信データ・パケットを受信し、該ネットワーク・アダプタが、該ネットワーク・アプリケーションの実行のために該ネットワーク・ハードウェア・プラットフォームへのアクセスを提供し、該システムは、 20

ネットワーク・アダプタを1次ネットワーク・アダプタとして割り当てる手段と、

アクティブなネットワーク・アダプタを検出する手段と、

前記ネットワーク・ハードウェア・プラットフォームへのアクセスが前記1次ネットワーク・アダプタから前記アクティブなネットワーク・アダプタ・ドライバに切り替えられるときに、前記アクティブなネットワーク・アプリケーションにより生成されたデータ・パケットを、該ネットワーク・アプリケーションを続けるよう構成するための、仮想アンカー・アダプタ・ドライバを有するネットワーク・アクセス・アービトレータと、を含み、 30

前記ネットワーク化されたハードウェア・プラットフォームにアクセスするために、前記ネットワーク・アプリケーションが前記ネットワーク・アービトレータだけを検出するようにした、システム。

【請求項14】

前記割り当て手段が、前記1次ネットワーク・アダプタに関連する前記ネットワーク・アダプタ・ドライバとして前記仮想アンカー・アダプタ・ドライバを最初に構成する手段を含む請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

前記ネットワーク・アクセス・アービトレータが、

前記発信情報用のデータ・パケットのソース・ハードウェア・アドレスを前記アクティブなネットワーク・アダプタのデータ・リンク層アドレスに変更する手段と、

前記着信情報用のデータ・パケットの宛先ハードウェア・アドレスを前記1次ネットワーク・アダプタ・ドライバのデータ・リンク層アドレスに修正する手段と、を含む請求項13に記載のシステム。

【請求項16】

前記検出手段がさらに、少なくとも1つのネットワーク・アダプタから、前記ネットワーク・アダプタおよびそのアダプタ・ドライバの接続または切断の状態に関する情報を受信する手段、を含む請求項13に記載のシステム。 50

【請求項 17】

時限イベントをトリガするタイマを提供するステップと、

2つの連続する時限イベント中にデータ・パケットを少なくとも1つのアダプタが受信または送信するかどうかを判断するステップと、を含む請求項16に記載のシステム。

【請求項 18】

前記1次ネットワーク・アダプタがアクティブかどうかを検出するステップを前記検出ステップが含む請求項13に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

10

本発明は、通信ネットワーク・アクセス技術一般に関連し、より詳細にはアクティブなネットワーク・アプリケーションまたはセッションを中断せずに異なるネットワーク・アクセス技術間のトランスペアレントかつ自動的な切り替えを実現するためのシステムおよび方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

本明細書は、1999年10月1日に出願された米国特許出願第60/157289号「Network Access Arbitrator」に関連する。

【0003】

コンピュータ・ネットワークの出現は、人々が自分の日常活動でコンピュータを扱う方法に関して世界的に革命的变化をもたらした。ネットワーク化されたコンピュータによって、ユーザは様々なコンピュータ・リソースを共有することができ、ユーザには大きな利便が与えられる。今日、様々なネットワーク・アクセス技術（NAT；Network Access Technology）が共存し、ユーザに異なるネットワーク設計の選択肢を提供している。例えばトーカン・リング、イーサネット、および無線ローカル・エリア・ネットワークなどはすべて広く使用されている、よく知られたネットワーク・アクセス技術である。したがって、例えば大規模な会社にサービスを行う比較的大きなネットワーク内に、異なるネットワーク・アクセス技術を使用する複数のネットワークが並行して存在する可能性は非常に大きい。

20

【0004】

異なるネットワーク・アクセス技術のこうした共存は、ユーザがネットワークのある部分から別の部分に切り替えるときに、もしそれぞれの部分が異なるアクセス技術を使用するならば問題および望ましくない遅延をもたらす。例えば企業ネットワークへの2つの交互ネットワーク・アクセスを提供するために、ユーザのラップトップは、1枚のイーサネット・カードと1枚の無線LAN PCMCIAカードを装備する可能がある。例えば、ユーザの職場内のイーサネット・アクセスを介して非常に長いファイルをダウンロードするなどの、アクティブなネットワーク・セッションの最中にあるユーザを考える。そのユーザは、自分の同僚達と別の建物での会議に行かなければならず、そのファイルを一緒に持つていかなければならない。ファイルを完全にダウンロードするのを彼が待たなければならぬ場合、彼は会議に遅れるかもしれない。あるいはユーザはダウンロード・セッションを終了し、会議でネットワーク接続を再び確立して（会議室内の別のイーサネット接続か、あるいは彼のラップトップ上の無線LAN PCMCIAを介して）同じファイルを始めからもう一度ダウンロードすることもできる。どちらの選択も、ユーザが遅刻するか、あるいは彼が自分の事務所を離れる前にダウンロードしたものを無駄にしなければならないので望ましくない。

30

【0005】

ユーザが特定のNATを使用している間にネットワークを切断し、異なるNATを介して別のネットワーク接続を再確立しなければならないとき、あるプロセスが起きる。標準の開放型システム間相互接続（OSI）7層モデルに準拠するあらゆるネットワークでは、異なる層におけるすべての活動を終了しなければならない。

40

50

【0006】

図1は、標準OSI7層プロトコル・スタック10の全体図を示す。階層化の概念は当技術分野で一般的に知られ、このOSI標準は、異なるベンダにより作られた異なるシステム間の通信のための標準の、国際的に受け入れられている唯一の枠組みである。OSI7層プロトコル・スタック10は通常、異なる7つの層を有する。物理層(L1)12、データ・リンク層(L2)14、ネットワーク層(L3)16、トランスポート層(L4)18、セッション層(L5)20、プレゼンテーション層(L6)22、およびアプリケーション層(L7)24である。図1に示すように、L1は、通信回線を介してデータを传送する物理的手段を扱い、ネットワーク環境では普通、異なるNAT用に設計された様々なネットワーク・インターフェース・カード(NIC)26を指す。L2は、通信回線を操作するための手順およびプロトコルに関係し、この例では、様々なNICに対応するアダプタ・ドライバ・ソフトウェア28である。各NICを識別するために、普通、データ・リンク層アドレスすなわちL2アドレスがNICに割り当てられる。L3は、データ・パケットのルーティングおよび中継をどのように達成するかについての情報30を提供する。この情報は、ファイル・サーバや他のコンピュータなどの通信ノード用のネットワーク・アドレスまたはインターネット・プロトコル・アドレスを含む。L4は、情報交換に対する規則、例えばTCP/IPプロトコル、UDP、ICMPなどの様々なネットワーク・プロトコル32に関する情報を定義し、L5、L6、L7は、ネットワーク・アプリケーション34に向けられる。これらの層はすべて、ホスト・コンピュータ・サーバなどのコンピュータのハードウェア・プラットフォーム36上で共に動作する。

【0007】

次に図2を参照する。図2は、アクティブなネットワーク・アプリケーションが進行している間に、第1のNATでの第1のネットワーク・アクセスを終了して、第2のNATでの第2のネットワーク・アクセスに切り替えるための流れ図40を示す。第1のネットワーク・アクセスを終了するとき、アクティブなネットワーク・アプリケーションは中断される。階層化の見地からすれば、最初にステップ42で、L5、L6、L7に関係するアクティブなネットワーク・アプリケーションが停止される。次いでステップ44で、対応するネットワーク接続(L4およびL3に関係する)が壊される。最終的にステップ46で、L2、L1、およびコンピュータ・プラットフォームにおけるネットワーク・ソフトウェア並びにハードウェアが再構成される。ステップ48で新しいNATを使用してネットワーク接続を開始しなければならず、ステップ50でネットワーク・アプリケーションがもう1度再開されなければならない。要約すれば、第1のNATから第2のNATに切り替えるための従来技術は、L7から下のL1までのすべてのプロセスを解体し、次いでアプリケーションを逆にL1から上のL7まで再確立するものである。この非常に長いプロセスは、ネットワーク・コンピューティングに余分な遅延および犠牲を招き、ネットワーク・アプリケーションの効率を著しく低下させる。

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

要求されるものは、アクティブなネットワーク・アプリケーションまたはセッションを中断することのない、異なるネットワーク・アクセス技術間の切り替え方法およびシステムである。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

アクティブなネットワーク・アプリケーションまたはセッションを中断せずに異なるネットワーク・アクセス技術間でシームレスに切り替えるためのシステムおよび方法が提供される。

【0010】

ネットワーク通信を実施するために標準OSI7層プロトコル・スタックを例として使用する場合、本発明の1つの実施形態は、ネットワーク・アクセス・アービトレイタ(NAA、Network Access Arbitrator)を提供する。NAAは、異

なるネットワーク・アクセス技術間の必要な切り替えを制御するための、OSI 7 層プロトコル・スタックのデータ・リンク層 (L2) とネットワーク層 (L3) の間に位置する仮想ネットワーク・デバイス・ドライバである。すべてのコンピュータ・ネットワーク・アプリケーションが L3 より上の層によって制御されるので、L3 により提供されるネットワーク・サービス (コネクションまたはコネクションレス) を使用するすべてのアプリケーションは、NAA がネットワーク・アクセス技術間で切り替わるときに、それらのアクティブなネットワーク・セッションを分断することなく継続する。

【0011】

異なるネットワーク・アクセス技術間の切り替えを提供するのに加え、NAA はまた、IP-in-IP カプセル化 / カプセル化解除、プロキシ ARP、無償 ARP (gratuitous ARP) などのモバイル・インターネット・プロトコル機能と共に動作する。

10

【0012】

【発明の実施の形態】

次に図 3 を参照すると、本発明の 1 つの実施形態にしたがうネットワーク・アクセス・アービトレータ (NAA ; Network Access Arbitrator) 60 が OSI 7 層プロトコル・スタック 10 環境に示されている。NAA 60 は、2 つの異なるネットワーク・アクセス技術 (NAT) の間でシームレスなネットワークの受渡しを提供するための L2 と L3 の間に位置する仮想アダプタ・ドライバである。NAA 60 を実装する場合、様々なアクティブなネットワーク・アプリケーションは、NAA 60 が既存の NAT を介した情報交換を停止して新しい NAT の使用に移行させて中断されない。

20

【0013】

ホスト・コンピュータ・サーバなどのようなコンピュータ・ハードウェア・プラットフォーム 36 上の L2 に、複数の利用可能な NAT (例えば対応するアダプティブ・ドライバ・ソフトウェア (NIC 0 ~ NIC N) を伴う複数のネットワーク・インターフェース・カード (NIC) 62) がある。NAA 60 は、L2 と L3 の間に挿入される。NAA 60 は、複数の NIC 62 およびアダプタ・ドライバがコンピュータ・プラットフォーム 36 上にインストールされても、L3 が仮想アンカー・アダプタ・ドライバ (アンカー) だけを検出することを確実にする。したがって L3 以上にあるすべてのプロセスは、異なる NIC 62 およびアダプタ・ドライバ 64 を意識しない。

【0014】

30

コンピュータ・プラットフォーム上のすべての利用可能なアダプタまたは NIC 62 の中から、ある特定の NIC が 1 次アダプタとして最初に設定される。したがって、そのドライバが 1 次アダプタ・ドライバとなる。他のすべてのアダプタおよびそれらに対応するドライバは、非 1 次または 2 次と考えられる。最初は、1 次アダプタ・ドライバがアンカーとなる。

【0015】

ネットワーク・アプリケーションを実行するとき、普通、1 次アダプタがネットワーク・アクセスを提供するアダプタである。いかなる時点においてもアダプタ、すなわち NIC のうちの 1 つしかアクティブではない。しかし複数の NAT が利用可能であるので、アクティブなネットワーク・アダプタが 1 次アダプタの場合もあれば、そうではない場合もある。アクティブなアダプタは、ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト形式を含めた、すべてのインターネット・プロトコル (IP) データ・パケットを送受信する。しかし、アクティブでないアダプタは、マルチキャストおよびブロードキャスト・パケットしか受信しない。さらに NAA 60 は、すべてのアダプタ 62 を監視し、アクティブなアダプタだけを介してデータ・パケットを送受信する。NAA 60 が L2 と L3 の間に位置しているので、L3 のネットワーク・プロトコルを使用するすべてのネットワーク・アプリケーションまたは通信は、L2 のネットワーク・コンポーネントになんら直接的に関与することなしに NAA 60 だけを扱う。言い換えれば、NAA 60 は、L2 におけるアダプタ・ドライバおよび L1 におけるそれに関連したアクティブなアダプタのどれが実際に使用されているかを L3 に知らせることなしに、1 次アダプタであろうと同じホ

40

50

スト・コンピュータ・ハードウェア・プラットフォームに接続された他のアダプタであると、アクティブなアダプタにデータ・パケットを供給するか、またはアクティブなアダプタからデータ・パケットを取り出す。したがって L3 のネットワーク・プロトコルと共に働くアクティブなネットワーク・アプリケーションは、NAA60 から来る絶え間ないデータ・ストリームを観測し、2つのNAT間の移行に気付くことなく NAA60 に発信情報のための別のデータ・ストリームを送り返す。

【0016】

NAA60 は、発信データ・パケットと着信データ・パケットを別々に扱う。

発信データ・パケットの場合、アクティブなアダプタが1次アダプタであれば、データ・パケットは、カプセル化の必要が特にあるときを除いて、修正されずに NAA60 から 10 1次アダプタに送信される。アクティブなアダプタが1次アダプタ以外のアダプタであれば、データ・パケットのハードウェア・フレームが NAA によって修正され、それによりデータ・パケットがアクティブなアダプタに送信される前に、フレーム中のソース・ハードウェア・アドレスがアクティブなアダプタの L2 アドレスに設定される。

【0017】

着信パケットの場合、受信するアダプタが1次アダプタであれば、データ・パケットは、カプセル化解除の必要が特にあるときを除いて、修正されずに NAA60 に「渡される」。受信するアダプタが1次アダプタでなければ、データ・パケットのハードウェア・フレームは、データ・パケットが NAA60 を通過する前に、宛先ハードウェア・アドレスが 20 1次アダプタの L2 アドレスに設定されるように修正される。これにより、L3 は（それが常に検出する）アンカーにおける変化を知ることが保証される。

【0018】

さらに、プロトコル・スタックのアドレス解決プロトコル (ARP) モジュールが L3 における単一の IP アドレスに関して複数の L2 アドレスで混乱しないように、ARP は適切にブロックまたは処理されなければならない。例えばルータから送信された ARP 要求メッセージに応答して、メッセージがアクティブなアダプタの L2 アドレスを発行するようプロードキャストすることができる。

【0019】

さらに、どのネットワーク・アダプタ、すなわちどの NIC がどの時点でアクティブであるかを NAA60 が判断することも重要である。いくつかの NIC およびそれらに関連するアダプタ・ドライバは、接続および切断の状態をしらせることが可能である。通常、切断検出を検出するのに必要な時間は 1 秒前後であり、接続を検出するのに必要な時間は 6 秒前後である。これらの時間しきい値は、NIC の動作状態のよい指標である。したがって、NAA60 は、これらのハードウェア状態指標を利用して、どのアダプタがアクティブであるかに関する情報を得ることが可能である。

【0020】

また本発明の1つの実施形態によれば、NAA60 には1秒ごとにタイムアウトになるタイマが装備される。この时限イベントは、着信データ・パケットの存在を検出するのに使用される。NAA60 が1次アダプタのためのデータ・パケットを検出する場合、1次アダプタがアクティブなアダプタと考えられる。2秒の間に1次アダプタを通過するデータ・パケットがなくて、非1次または2次アダプタで受信される少なくとも1つのデータ・パケットがあることを NAA60 が検出する場合、その2次アダプタがアクティブなアダプタとして使用される。アクティブなアダプタは、別のアクティブなアダプタがそれに置き換わるまで NAA60 によってアクティブであると見られる。

【0021】

NAA60 を実装することにより、ユーザは、いかなるアクティブなネットワーク・アプリケーションの分断も心配しないで、あるNATから別のNATに自由に切り替えをすることができる。例えば前述のように、ユーザのラップトップに1枚のイーサネット・カードと1枚の無線 LAN PCI MCIA カードが装備されている場合、すなわち企業ネットワークへの2つの交互ネットワーク・アクセスが可能な場合、ネットワーク・アクセスが 50

イーサネット・カードから P C M C I A カードに切り替えられても、ネットワーク・アプリケーションは中断されない。N A A 6 0 は、最初にイーサネット・カードを 1 次アダプタに、P C M C I A アダプタを 2 次アダプタに設定することができる。ユーザがアクティブな 1 次アダプタを介してファイルをダウンロードしている最中に別の建物での会議に出なければならぬ場合、彼はただ、イーサネット接続のプラグを抜き、無線 P C M C I A カードを始めればよい。次いでユーザは、自分のラップトップが無線 L A N 接続を使用してダウンロード・セッションを継続している間に、自由に会議に出ることができる。ユーザは時間通りに会議に出て、何の遅延もなくダウンロードを終了することができる。

【 0 0 2 2 】

さらに、N A A 6 0 は、モバイル・インターネット・プロトコルと共に使用して、モバイル機器が異なるN A T を有する異なるサブネット間でシームレスに移動するようになることができる。同様に、本発明はまた、様々なパケット・ベースの無線アクセス技術を使用するネットワークにも適用される。少なくとも 2 つの異なるN A T がある限り、本発明は、アクティブなネットワーク・アプリケーションの保全性を維持しながら、あるN A T から別のN A T への円滑な移行を実現する。

10

【 0 0 2 3 】

N A A 6 0 がまた、異なるネットワーク・アクセス技術の間の切り替えを提供するのに加え、前述のように、I P - i n - I P カプセル化 / カプセル化解除、プロキシ A R P 、無償 A R P などの他のモバイル・インターネット・プロトコル機能と共に動作することに留意されたい。

20

【 0 0 2 4 】

上記の説明は、本発明のさまざまな特徴を実施するためのさまざまな多くの実施形態または実施例を提供する。またコンポーネントおよびプロセスの具体例は、本発明を明確にするのを助けるために述べられた。これらはもちろん実施例でしかなく、本発明を制限するものではない。

【 0 0 2 5 】

本発明を、その好ましい実施形態との関連で詳細に示して記述したが、本発明の趣旨および範囲を逸脱することなく形態および詳細に様々な変更を加えることは、当業者には理解されるであろう。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 標準 O S I 7 層プロトコル・スタックの概観を示す図である。

【 図 2 】 異なる 2 つのネットワーク・アクセス技術間の切り替えのためのプロセス流れ図である。

【 図 3 】 本発明の 1 つの実施形態によって、ネットワーク・アクセス・アービトレイタがどのように O S I 7 層プロトコル・スタックの異なる層と相互作用するかを表す図である。

【 符号の説明 】

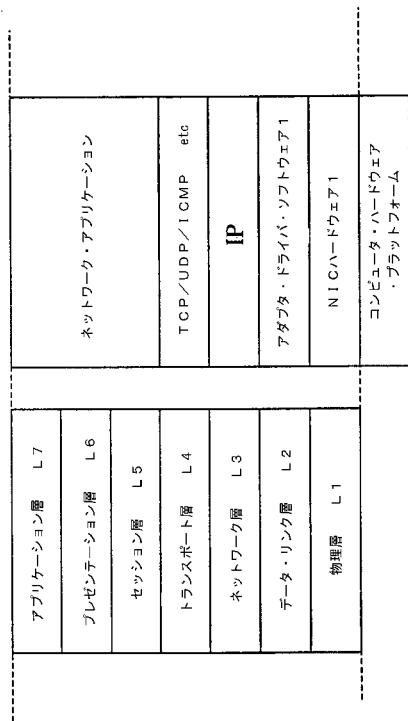
3 6 ハードウェア・プラットフォーム

6 0 ネットワーク・アクセス・アービトレイタ

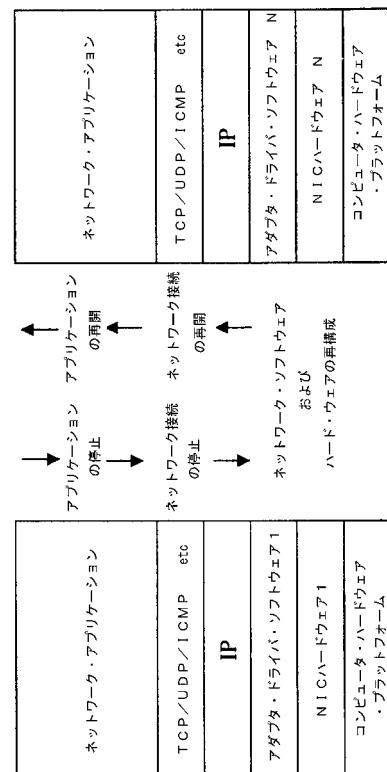
6 2 ネットワーク・インターフェース・カード

40

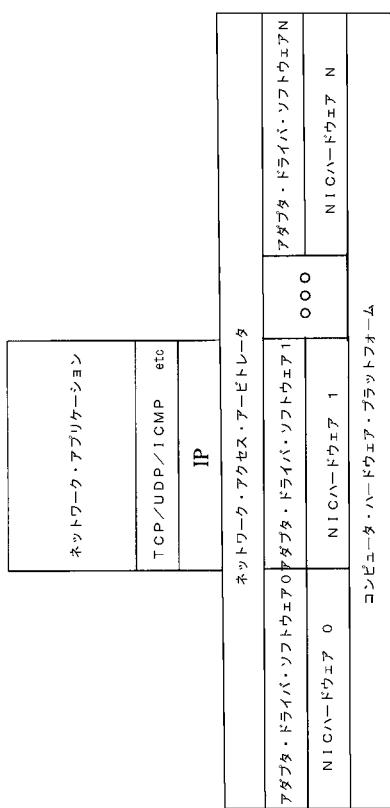
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 リエム・キュウ・リー

アメリカ合衆国75081テキサス州リチャードソン、メドウゲート・ドライブ 1605

(72)発明者 カレイ・ビー・ベッカー

アメリカ合衆国75075テキサス州プラノ、ファーリンドン・ドライブ 1529

(72)発明者 エマッド・エー・カドゥーラ

アメリカ合衆国75093テキサス州プラノ、ウォーター・セッジ・ドライブ 1320

(72)発明者 ラス・シー・コフィン

アメリカ合衆国75093テキサス州プラノ、クラウンデール 5608

審査官 矢頭 尚之

(56)参考文献 特開平11-355322(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 29/06

H04L 12/56