

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4689671号
(P4689671)

(45) 発行日 平成23年5月25日(2011.5.25)

(24) 登録日 平成23年2月25日(2011.2.25)

(51) Int. Cl. F I
H04W 84/12 (2009.01) H04L 12/28 300Z

請求項の数 18 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2007-518314 (P2007-518314)	(73) 特許権者	392026693
(86) (22) 出願日	平成17年6月22日 (2005. 6. 22)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公表番号	特表2008-503990 (P2008-503990A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公表日	平成20年2月7日 (2008. 2. 7)	(74) 代理人	100088155
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/022505		弁理士 長谷川 芳樹
(87) 国際公開番号	W02006/002379	(74) 代理人	100092657
(87) 国際公開日	平成18年1月5日 (2006. 1. 5)		弁理士 寺崎 史朗
審査請求日	平成20年3月3日 (2008. 3. 3)	(74) 代理人	100114270
(31) 優先権主張番号	60/581, 683		弁理士 黒川 朋也
(32) 優先日	平成16年6月22日 (2004. 6. 22)	(74) 代理人	100124800
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 諏澤 勇司
(31) 優先権主張番号	60/601, 411	(74) 代理人	100121980
(32) 優先日	平成16年8月13日 (2004. 8. 13)		弁理士 沖山 隆
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力モード認識のケット通信方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ターミナルとの接続を有するコンピュータネットワークのネットワークエッジポイントであって、

前記ターミナルを行先として指定するケットを前記コンピュータネットワークから受け取って、各ケットに分類を指定するネットワークインターフェイスプログラムと、

前記分類されたケットを入力として受け取り、前記ケットの分類と、前記ターミナルと、前記ターミナルに関連する現在の電力モードとに基づいて前記ケットへサービスをマップするサービステーブルにアクセスするサービスプログラムと、
を備え、前記特定のサービスは、ケットを破棄することと、前記ターミナルをアラートすることとを含み、

10

前記ターミナルは、電力モードの遷移を開始するとき、前記ネットワークエッジポイントにターミナルの現在電力モードを通知する、ネットワークエッジポイント。

【請求項2】

ターミナルとの接続を有するコンピュータネットワークのネットワークエッジポイントであって、

前記ターミナルを行先として指定するケットを前記コンピュータネットワークから受け取って、各ケットに分類を指定するネットワークインターフェイスプログラムと、

前記分類されたケットを入力として受け取り、前記ケットの分類と、前記ターミナルと、前記ターミナルに関連する現在の電力モードとに基づいて前記ケットへサービス

20

をマップするサービステーブルにアクセスするサービスプログラムと、
 を備え、前記サービスプログラムは、ルールテーブルにアクセスして、パケット処理のため
 にターミナルを節電状態からアラートすべきかどうか決定し、
前記特定のサービスは、前記ターミナルをアラートすることを含み、
前記ターミナルは、電力モードの遷移を開始するときに、前記ネットワークエッジポイ
 ントにターミナルの現在電力モードを通知する、ネットワークエッジポイント。

【請求項 3】

前記ネットワークインターフェイスプログラムは、前記パケットに接続識別情報を指定
 する、請求項 1 又は 2 に記載のネットワークエッジポイント。

【請求項 4】

前記特定のサービスは、特定のクオリティ・オブ・サービスを含む、請求項 1 又は 2 に
 記載のネットワークエッジポイント。

【請求項 5】

前記サービスプログラムは、現在電力モードテーブルにアクセスして、前記ターミナル
 の現在の電力モードを決定する、請求項 1 又は 2 に記載のネットワークエッジポイント。

【請求項 6】

前記ネットワークエッジポイントと前記ターミナルとの間の接続を管理する接続プログ
 ラムを更に備える、請求項 1 又は 2 に記載のネットワークエッジポイント。

【請求項 7】

前記ネットワークエッジポイントから第 2 のネットワークエッジポイントへ前記接続を
 転送するハンドオフプログラムを更に備える、請求項 1 又は 2 に記載のネットワークエ
 ヅポイント。

【請求項 8】

前記接続が前記第 2 のネットワークエッジポイントへ転送されるときに、前記ターミ
 ナルに関連した前記サービステーブルの一部が前記第 2 のネットワークエッジポイントへ転
 送される、請求項 7 に記載のネットワークエッジポイント。

【請求項 9】

前記パケットが複数の受信者としてのターミナルを指定するときには、各ターミナルは
 、少なくとも、前記複数の受信者としてのターミナルに対して指定されたサービスの最低
 のものを受け、請求項 1 又は 2 に記載のネットワークエッジポイント。

【請求項 10】

ターミナルとの接続を有するコンピュータネットワークのネットワークエッジポイント
 にサービスを提供する方法であって、

前記ターミナルを行先として指定するパケットを前記コンピュータネットワークから受
 け取って、各パケットに分類を指定するステップと、

前記パケットの分類と、前記ターミナルと、前記ターミナルに関連する現在の電力モ
 ードとに基づいてサービステーブルから前記パケットに対するサービスを決定するステッ
 プと、

前記サービステーブルにおいて特定された前記サービスを提供するステップと、
 を含み、前記特定のサービスは、パケットを破棄することと、前記ターミナルをアラ
 ートすることとを含み、

前記ターミナルは、電力モードの遷移を開始するときに、前記ネットワークエッジポ
 イントにターミナルの現在電力モードを通知する、方法。

【請求項 11】

ターミナルとの接続を有するコンピュータネットワークのネットワークエッジポイント
 にサービスを提供する方法であって、

前記ターミナルを行先として指定するパケットを前記コンピュータネットワークから受
 け取って、各パケットに分類を指定するステップと、

前記パケットの分類と、前記ターミナルと、前記ターミナルに関連する現在の電力モ
 ードとに基づいてサービステーブルから前記パケットに対するサービスを決定するステッ
 プ

10

20

30

40

50

と、

前記サービステーブルにおいて特定された前記サービスを提供するステップと、
ルールテーブルにアクセスして、パケット処理のためにターミナルを節電状態からアラートすべきかどうか決定するステップと、

を含み、

前記特定のサービスは、前記ターミナルをアラートすることを含み、

前記ターミナルは、電力モードの遷移を開始するときに、前記ネットワークエッジポイントにターミナルの現在電力モードを通知する、方法。

【請求項 1 2】

クラシファイアが前記パケットに接続識別情報を指定する、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の方法。 10

【請求項 1 3】

前記特定のサービスは、特定のクオリティ・オブ・サービスを含む、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

現在電力モードテーブルにアクセスして、前記ターミナルの前記現在の電力モードを決定するステップを更に備える、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

接続テーブルにおいて前記ターミナルとの接続を管理するステップを更に備える、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の方法。 20

【請求項 1 6】

前記ターミナルが前記ネットワークエッジポイントから第 2 のネットワークエッジポイントへ前記接続を転送するときにハンドオフ手順に従うステップを更に備える、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記接続が前記第 2 のネットワークエッジポイントへ転送されるときに、前記ターミナルに関連する前記サービステーブルの一部が前記第 2 のネットワークエッジポイントへ転送される、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記パケットが複数の受信者としてのターミナルを指定するときには、各ターミナルは、少なくとも複数の受信者としてのターミナルに対して指定されるサービスの最低のものを受ける、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の方法。 30

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0 0 0 1】

本出願は、(a) 2 0 0 4 年 6 月 2 2 日に 出 願 さ れ た 「Power Mode Aware Packet Communication Method and Apparatus」と題する米国仮特許出願第 6 0 / 5 8 1 , 6 8 3 号、(b) 2 0 0 4 年 8 月 1 3 日に 出 願 さ れ た 「Power Mode Aware Packet Communication Method and Apparatus」と題する米国仮特許出願第 6 0 / 6 0 1 , 4 1 1 号、及び (c) 2 0 0 4 年 8 月 2 7 日に 出 願 さ れ た 「Power Mode Aware Packet Communication Method and Apparatus」と題する米国仮特許出願第 6 0 / 6 0 5 , 0 4 4 号に関連しており、これら 40
に基づく優先権を主張する。

【発明の分野】

【0 0 0 2】

本発明は、データネットワークにおけるプロトコルに関する。より詳細には、本発明は、節電状態を有するネットワークアクセス装置及びターミナルの間で使用されるプロトコルに関する。

【関連技術の説明】

【0 0 0 3】

多くの通信装置は、「ノーマル」または「アクティブ」モードと、「節電(power-savin 50

g)」モードで動作する。ノーマルまたはアクティブモードは、通常、装置の最高性能の動作モードであるとともに、最も電力を消費するモードでもある。これとは対照的に、節電モードは、性能と引き換えに低い電力消費で済む動作モードである。今日の殆どのコンピュータ及び通信装置は、性能及び電力消費レベルの異なる複数の動作モードを有している。例えば、IEEE 802.11 WLAN (ワイヤレスローカルエリアネットワーク)、IEEE 802.16 ワイヤレスMAN (都市エリアネットワーク)、GSM、IS-95、W-CDMA、CDMA 2000のようなワイヤレス通信システムにおけるバッテリー給電型装置はすべて、アクティブモード及び節電の動作モードを有する。特に、IEEE 802.11 装置は、アクティブモード (即ちノーマル動作) と節電モードとの2つの電力モードを有している。節電モードでは、装置がその回路の一部を遮断する。同様に、IEEE 802.16 装置は、3つの電力モード (「ノーマル」、「スリープ」及び「アイドル」モード) を有し、各モードは、規定レベルの通信及び節電能力を有する。

10

【0004】

従来の殆どの節電モードでは、ワイヤレスターミナルをアラート (またはページング) することができる。通常、アラートされたワイヤレスターミナルは、アクティブな動作モードに戻り、ターミナルが節電モードに入ってから到着したパケットを処理する。

【0005】

ある従来の節電モードは、電力消費と通信能力をトレードオフする。しかしながら、従来の節電モードでは、ターミナル装置は、節約モード中に到着したパケットを配送すべきか破棄すべきかを制御しない。例えば、IEEE 802.11 規格では、パケットを後に配送するためにバッファする。しかしながら、本願の最先の優先日における最新のIEEE 802.16 規格では、パケットはシステム設定に基づいて破棄されるかまたは配送される。更に、従来の節電モードは、ワイヤレスターミナルがアラートメカニズムをほとんど制御しないようにする。一般に、ワイヤレスターミナルが節電モードにあるときにパケットが到着すると、ワイヤレスターミナルはアラートされる。節電モード中はターミナルがパケットの処分及びアラートメカニズムの両方を制御することはできないので、効率が悪い。

20

【0006】

通信ネットワークでは、幾つかのパケットは、ワイヤレスターミナルにとって殆ど関係が無いものであることがある。例えば、Windows CEオペレーティングシステムのもとで動作する「ボイスオーバーIP」(VOIP) イネーブル型ワイヤレスターミナルは、受信した全てのブロードキャストAppleTalkまたはIPXパケットを破棄することができる。しかしながら、この同じワイヤレスターミナルは、ファイル及びプリンタ共有のためにNetBIOSパケットを受信し、そしてVoIPセッションを開始するためにセッション開始プロトコル(SIP)パケットを受信することができる。ワイヤレスターミナルが上流でパケットの処分を制御しないので、関係のないパケットも配送される。しかし、節電モード中に到着する全てのパケットを破棄するというルールであれば、希望のサービスのパケットも破棄されるので、その性能が著しく低下することになる。

30

【0007】

更に、ターミナルがアラートメカニズムを制御しないので、ターミナルは、節電モード中に到着するどのようなパケットによってもアラートされる。このようなアラートポリシーは、望ましくならぬパケットに対して電力を浪費することが明らかである。実際のコンピュータ及び通信ネットワークでは、異なる節電動作のもとで異なるパケット取り扱い方法が必要となる。例えば、Windows CEオペレーティングシステムを実行するVOIPイネーブル型ワイヤレスターミナルでは、NetBIOS及びSIPの両パケットが1つの電力モード (例えば、IEEE 802.16のスリープモード) において関連しているが、別の電力モード (例えば、IEEE 802.16のアイドルモード) では、電力を更に節約するために、SIPパケットのみを受信する。

40

【0008】

あるアプリケーションでは、「分類(classification)」を使用して、パケットの処分を

50

決定することができる。例えば、パケットは、ソース及び行先アドレス、ポート番号及びプロトコル識別子に基づいて分類することができる。あるアプリケーションでは、パケットの処分は、ワイヤレスターミナルの身元（例えば、そのMACまたはIPアドレス）及びポート番号の両方に基づいて判断することができる。このようなアプリケーションの一例は、セキュリティの目的で（例えば、無断アクセスを防止するために）パケット阻止サービスを提供するネットワークファイアウォールである。図1は、フィルタマネージャ103のフィルタテーブルに従うパケットクラシファイア101を含む従来のネットワークファイアウォール100を示すブロック図である。受信可能なものとして分類されたパケットは、それらの特定の受信者へ通され、一方、受信不可能と判断されたパケットは、ドロップ102へ送られて破棄される。テーブル1は、ネットワークファイアウォール100に使用するのに適したフィルタテーブルの一例を示す。ネットワークファイアウォール100では、受信者の電力モードに関わらずパケットが処理される。

【表1】

テーブル1 ネットワークファイアウォールフィルタテーブル（従来技術）

クラシファイア					寿命	アクション
SRC ADDR	DST ADDR	SRCポート	DSTポート	プロトコル		
任意	82.48.42.112	任意	21	TCP	0	拒絶
任意	82.48.42.112	80	任意	TCP	1	許可
82.48.42.112	任意	137	137	UDP	デフォルト	拒絶

【0009】

通信システムでは、「クオリティ・オブ・サービス」（QoS）の能力（例えば、IEEE802.16）が、通常、パケット分類に基づくQoSテーブルに従って各接続に与えられる。テーブル2は、QoSテーブルの一例である。図2は、クラシファイア201及びQoSメカニズム202を含む従来のQoSイネーブル型通信システム200のブロック図である。このQoSイネーブル型通信システム200では、接続マネージャ203により複数の接続が維持される。この例では、パケットは、ソース及び行先アドレス、ソース及び行先ポート、プロトコル及び接続身元（ID）情報に基づいて分類することができる。それらの分類に従い、QoSテーブルに基づいて適切なQoSアクションがパケットに対してとられる。通信システム200でも、受信者の電力モードに関わりなくパケットが処理される。

【表2】

テーブル2 接続ベースのQoSテーブル（従来技術）

クラシファイア					接続ID	アクション
SRC ADDR	DST ADDR	SRCポート	DSTポート	プロトコル		
82.68.42.56	82.48.42.112	80	3900	TCP	1	QoS仕様1
82.68.42.56	82.48.42.112	任意	5004	UDP	2	QoS仕様2
任意	82.48.42.113	139	139	TCP	1	QoS仕様3

【0010】

パケットの分類及び受信者の電力モードに基づいて各パケットが処理されるようなパケット通信方法が望まれる。更に、節電モードにある受信者をアラートすべきかどうか決定するようなパケット通信ネットワークも望まれる。

【概要】

【0011】

本発明は、パケットの分類と各受信ターミナルの電力モードによりインデックスされるサービステーブルとに基づいてパケットを処理するパケット通信方法及び装置を提供するものである。サービスは、例えばパケットに所定のクオリティ・オブ・サービスが与えられるべきか、または、パケットは破棄されるべきかを、受信ターミナルの電力モードに基づいて指定するようにできる。また、サービスは、受信ターミナルをアラートすべきかまたはページングすべきかも指定するようにしてもよい。サービステーブルに特定されるサービスは、例えば、ターミナルに関するものでもよいし、プロビジョニングサーバーに関するものでもよいし、またはハンドオフソースに関するものでもよい。マルチキャストまたはブロードキャストパケットを受信するときは、各受信ターミナルが異なる電力モードであることもある。このような場合は、サービステーブルが、ターミナルそれぞれの電力モードに基づいて各ターミナルに異なるサービスを指定するようにしてもよい。サービステーブルは、少なくともサービステーブルで指示されたレベルのサービスがターミナルに与えられることを保証する。その結果、マルチキャストまたはブロードキャストパケットは、サービステーブルが全てのターミナルに対してパケットの破棄を命令した場合にのみ破棄される。また、サービステーブルは、ターミナルの各電力状態のもとでターミナルをアラートすべきかどうか指定してもよい。ターミナルがネットワークアクセスポイント間のハンドオフを行うときには、そのターミナルに関連するサービステーブルの一部がハンドオフソースからハンドオフ行先へ転送されてもよい。

10

20

【0012】

本発明は、節電と通信能力との間でトレードオフする別の方法も提供する。重要な低いパケットを破棄すると共に、パケットがワイヤレスターミナルへのアラート（即ちページング）をトリガーするのを防止することにより、既存の節電モードの効率を更に改善することができる。

【0013】

上記のトレードオフは、パケットの機能及びターミナルの電力モードに基づいて、柔軟な方法で実行することができる。パケットがマルチキャストされてもブロードキャストされても、各々の受信ワイヤレスターミナルに対して柔軟なトレードオフが可能である。

30

【0014】

一実施形態では、パケットフィルタ、ロードアクチベーション及びQoS接続設定のための手順を1つに集積することができる。

【0015】

本発明は、電力モード切り換え中に、QoS及びパケットフィルタリングメカニズムの高速で且つ低オーバーヘッド（間接処理）のスレーブアクチベーションを可能にする。節電モードの作動を開始したり解除したりする手順を使用して、電力モードに関連するQoS及びパケットフィルタリングのアクチベーションまたはデアクチベーションをトリガーすることができる。従って、付加的な個別のシグナリングを伴わずに、高速アクチベーション及びデアクチベーションが達成される。

40

【0016】

本発明は、ワイヤレスターミナルのハンドオフ中に、新たなネットワークアタッチメントポイントに関連したサービステーブルを再配置するための低オーバーヘッドで且つ電力効率の良い手順を可能とする。ワイヤレスターミナルに関連したサービステーブルの一部を現在のネットワークエッジポイントから他のネットワークエッジポイントへ転送することにより、新たなネットワークエッジポイントにおいて最小のシグナリングで新たなサービステーブルが設定され、これにより低いオーバーヘッド及び電力効率が達成される。

【0017】

50

また、本発明は、節電モードにおいて、性能を犠牲にせずに、ターミナルのリソースを保持するための低オーバーヘッドの手順を可能とする。これは、スレーブ接続の終端(termination)技術を組み合わせて使用し、制御メッセージ及び接続確立または切り換えメッセージにリソース保持フィールド及び電力モード遷移ルールを与えることにより、達成される。

【0018】

本発明は、クオリティ・オブ・サービス(QoS)機能及びパケットフィルタリングに使用されるものと同様の手順を使用して、既存のハードウェアの変更を最小としてまたは全く行わずに達成される。従って、本発明は、最小の実装コスト及び作動オーバーヘッドで達成することができる。パケット分類ハードウェア、並びに、サービステーブル、分類

10

【0019】

本発明は、以下の詳細な説明及び添付図面に基づいて更に理解することができる。

【好ましい実施形態の詳細な説明】**【0020】**

本発明は、望ましからぬパケットを配送したりワイヤレスターミナルを不必要にアラートしたりするのを回避して電力を節約する、電力モードを認識する(power mode aware)パケット通信システムを提供する。本発明は、ネットワーク301を備えた図3の通信システム300のような通信システムに適用することができる。図3に示すように、ネットワーク301は、ネットワークエッジポイントまたはアクセスポイント302及び303を経てアクセスできる。また、図3は、ネットワーク301に直接アタッチされるネットワーク装置307と、ネットワークエッジポイント302及び303を経てネットワーク301に接続されたターミナル304、305及び306も示している。ネットワーク301は、インターネットのようなグローバルネットワーク、都市エリアネットワーク(MAN)、ワイドエリアネットワーク(WAN)、またはローカルエリアネットワーク(LAN)でよい。或いはまた、ネットワーク301は、コアネットワーク、バックボーンネットワーク、帰路(backhaul)ネットワーク、またはアクセスネットワークを含むものでもよい。本発明は、同じネットワークエッジポイントに結合されたターミナル(例えば、ネットワークエッジポイント302に接続されたターミナル305及び306)間の通信、またはネットワーク301に何らかの仕方で結合された2つ以上のターミナル間の通信に適用できる。この通信は、インバウンドパケット(即ちターミナルからネットワークエッジポイントへ到来する)、アウトバウンドパケット(即ちネットワークエッジポイントからターミナルへ到来する)、或いはその両方に関連したものでよい。

20

30

【0021】

ネットワークエッジポイント302及び303は、各々、IEEE802.11規格のもとでのアクセスポイント、IEEE802.16、GSM、IS-95、W-CDMA及びCDMA2000規格のもとでのベースステーション、IEEE802.3イーサネットネットワークにおけるハブ、インターネットサービスプロバイダー(ISP)のポイント対ポイントプロトコル(PPP)、ビジネスエンタープライズまたは他のダイヤルアップネットワーク、或いはLAN、WAN、MAN、衛星ネットワーク、ブルーーツネットワーク、または他の形式のネットワークのネットワークエッジポイントでよい。

40

【0022】

図4は、本発明の一実施形態によるネットワークエッジポイント400の機能的ブロック図である。図4に示すように、ネットワークエッジポイント400は、クラシファイア401、接続マネージャ402、電源モードマネージャ403、サービスマネージャ404、QoSメカニズム407、ドロップ408、プロビジョン(provision)マネージャ405、及びハンドオフマネージャ406を備えている。図4には明示していないが、他の機能的ブロックをネットワークエッジポイント400に設けてもよい。接続マネージャ402は、ターミナルにおける対応部の接続マネージャ(例えば、図5の接続マネージャ5

50

01)、プロビジョンマネージャ405及びハンドオフマネージャ503と通信して、各々、接続を設定し、切り換えそして終端することができる。

【0023】

本実施形態では、各ターミナル304、305、306及び307は、デスクトップコンピュータ、サーバー、ラップトップコンピュータ、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、ポケットPC、ワイヤレス電話、セルラー電話、スマートホン、データカード、PCMCIAカード、USBスティック、或いは別の通信イネーブルチップまたは装置でよい。ターミナル304、305、306及び307の各々は、クライアント、サーバーまたはピア(ピア対ピア接続のための)として構成されてもよい。通信は、例えばワイヤレス通信によって行ってもよい。更に各ターミナルは、バッテリー給電式のものでよい。

10

【0024】

図5は、本発明によるターミナル500の機能的ブロック図である。図5に示すように、ターミナル500は、接続マネージャ501、電源モードマネージャ502、ハンドオフマネージャ503、及びパケット通信に有用な他の機能ブロックを備えることができる。接続マネージャ501は、適宜、分類ルール、サービステーブル、サービスルール、及びページングルールに関してネットワークエッジポイントの対応部(例えば、ネットワークエッジポイント400の接続マネージャ402)と通信する。同様に、電力モードマネージャ502は、ネットワークエッジポイントの対応部(例えば、ネットワークエッジポイント400の電力モードマネージャ403)にその電力モードの情報を伝達することができる。電力モードマネージャ502は、例えば、インストールされてサービスまたはアプリケーションを実行するオペレーティングシステム、現在の電力モード、またはバッテリー状態に基づいて、ターミナル500の適切な電力モードを決定する。電力モードが切り換えられると、電力モードマネージャ502は、電力モードの切り換えに関する情報を接続マネージャ501に通信する。

20

【0025】

図8は、図3のネットワークエッジポイント303のようなネットワークエッジポイントにおけるパケット処理手順を例示するフローチャート800を示す。フローチャート800は、ステップ801-805を含む。ステップ801において、ターミナルを指定するアウトバウンドパケットがネットワーク301から受け取られるかまたはネットワークエッジポイント(例えば、ネットワークエッジポイント302)から受け取られると、クラシファイア401は、その受け取ったパケットを、接続マネージャ402によりインストールされた適用可能な分類ルールに基づいて分類する。例えば、クラシファイア401は、それらパケットを「接続」識別子(接続識別情報)に基づいて分類することができ、これは1つ又は複数の受信ターミナルも識別する(ステップ802)。ステップ803において、各受信ターミナルの電力モードを、電力モードマネージャ403により決定することができる。ステップ804において、分類されたパケットがサービスマネージャ404に供給され、このサービスマネージャは、接続マネージャ402によりインストールされたサービステーブルからパケットの処理要件(即ち、指定のアクション)を決定する。この処理要件は、例えば、パケットをQoSメカニズム407へ配送するか、またはパケットをドロップ408において破棄するというものである。指定のアクションは、サービステーブルから決定され、例えば、パケットの分類及び各受信ターミナルの電力モードから決定されてもよい。指定のアクションは、ステップ805において実行される。更に、サービステーブルは、節電モードにある受信ターミナルをアラートすべきかどうかを、アラートルールに基づいて指定してもよい。アラートメカニズムは、例えば、IS-95、CDMA-2000、GSM、W-CDMA、または他のセルラーシステムのもとのページング機構、IEEE802.11のもとのトラフィック指示機構、並びにIEEE802.16のもとのページング機構及びトラフィック指示機構を含む。

30

40

【0026】

本発明は、媒体アクセス制御(MAC)レイヤフレーム、論理的リンク制御(LLC)フレーム、インターネットプロトコル(IP)パケット、非同期転送モード(ATM)セ

50

ル、データグラム、或いはパケットベースプロトコルのもとでの他の形式のネットワークメッセージのような種々のプロトコルレイヤにおける種々様々なパケットに適用可能である。本発明は、(a) 特定のサービスに対するネットワークメッセージ、例えば、ボイスオーバーIP (VoIP)、ビデオ会議、テキストメッセージング、ファイル共有、ビデオストリーミング、オーディオストリーミング、ウェブブラウジング、ショートメッセージング、マルチメディアブロードキャストまたはマルチキャスト、eメール、或いは他の通信フォーマット、(b) 特定のオペレーティングシステム(OS)に対するネットワークメッセージ、例えば、NetWare、AppleTalk、UNIX、Windows、またはWindows CE、(c) インターネットワークパケット交換(IPX)、シーケンス型パケット交換(SPX)、ルーティング情報プロトコル(RIP)、NetWareリンクサービスプロトコル(NLSP)、ネットワーク基本入力/出力システム(NetBIOS)、NetBIOS拡張ユーザインターフェイス(NetBEUI)、EtherTalkリンクアクセスプロトコル(ELAP)、LocalTalkリンクアクセスプロトコル(LLAP)、TokenTalkリンクアクセスプロトコル(TLAP)、またはデータグラム配送プロトコル(DDP)のためのネットワークメッセージ、並びに(d) 送信制御プロトコル(TCP)、ユーザデータグラムプロトコル(UDP)、セッション開始プロトコル(SIP)、トリビアルファイル転送プロトコル(TFTP)、ファイル転送プロトコル(FTP)、リアルタイムプロトコル(RTP)、ハイパーテキスト転送プロトコル(HTTTP)、DHCP(ダイナミックホストコンフィギュレーションプロトコル)ディスカバリー、DHCP要求、エージェント広告、ルーター広告、近隣ディスカバリー、マルチキャストリスナーディスカバリー(MLD)、インターネットグループマネージメントプロトコル(IGMP)、或いは任意の種類インターネット制御メッセージプロトコル(ICMP)のためのネットワークメッセージに適用することができる。パケットは、制御メッセージ、マネージメントメッセージ、またはデータメッセージを含んでもよい。テーブル3は、ネットワークエッジポイントとターミナルとの間、或いは2つのネットワークエッジポイント間の通信に使用できるメッセージフォーマットを例示するものである。テーブル3に示すように、メッセージフォーマットは、IPアドレス、MACアドレス、LLCアドレスまたは他のアドレスとして指定できる行先(DST)及びソース(SRC)を指示してもよいし、或いはメッセージの行先及びソースを識別する識別子を指示してもよい。パケットは、ユニキャストでも、マルチキャストでも、またはブロードキャストでもよい。

【表3】

テーブル3 メッセージフォーマット

DST	SRC	CMD
-----	-----	-----

【0027】

テーブル3において、付加的なフィールドは、コード化または非コードコマンド(CMD)を与える。適用可能なコマンドの幾つかの例がテーブル4に示されている。メッセージは、1つ又は複数の他のデータメッセージ、制御メッセージ、マネージメントメッセージ、または他のネットワークメッセージに便乗されてもよい。各メッセージは、2つ以上のCMDを含んでもよい。

【表 4】

テーブル4 コマンド

CMD	メッセージ
1	接続設定要求
2	接続設定応答
3	接続設定ACK
4	接続切り換え要求
5	接続切り換え応答
6	接続切り換えACK
7	接続クローズ要求
8	接続クローズ応答
9	スリープモード要求
10	スリープモード応答
11	トラフィック指示
12	アイドルモード要求
13	アイドルモード応答
14	ページング
15	ハンドオフ要求
16	ハンドオフ応答
17	接続転送要求
18	接続転送応答
19	接続転送ACK

10

20

【0028】

ターミナルは、パケットのソース及び行先アドレス、そのオペレーティングシステム（OS）、そのインストールされた或いは実行中のサービスまたはアプリケーション、その現在の電力モード、そのバッテリー状態、又は、他の状態情報を指定することにより、受信を希望するパケットの形式を特定することができる。本発明によれば、ネットワークエッジポイントは、ターミナルをアラートせずに望まぬパケットを破棄することで、節電を達成することができる。

30

【0029】

アクティブまたはノーマルな動作モード（例えば、IEEE 802.11のもとでのアクティブなモード、IEEE 802.16のもとでのノーマルなモード、IS-95のもとでのアクセス状態またはトラフィックチャンネル状態、CDMA-2000のもとでのシステムアクセス状態、またはGSMのもとでの専用モード）では、ターミナルがネットワークにより緊密に結合されて、パケットを送信または受信し、パケットを送信または受信する準備をし、或いは他の通信プロセスを実行することができる。節電モードのレベルを複数設けることができる。典型的な節電モードは、スリープ、休止(dormant)、アイドル、スタンバイ、または冬眠(hibernated)モードを含むことができる。節電モード（例えば、IEEE 802.11のもとでの節電モード、IEEE 802.16のもとでのアイドルまたはスリープモード、IS-95、CDMA-2000またはGSMのもとでのアイドル状態またはモード）では、ターミナルは、ネットワーク通信を含むそのオペレーションに制約が課せられた状態で、ネットワークに相対的により緩く結合されてもよい。節電モードにあるターミナルは、特定の時間またはスロット内に、特定のチャンネルを使用して、または他の動作制約のもとで、特定の形式のパケットしか受信または送信しないように制限されてもよい。このような制限は、節電モードにあるターミナルが、その制限された機能を提供するために必要でない回路からの電力を遮断することを可能とする。

40

【0030】

50

節電モードにあるターミナルは依然として、例えば、ネットワークエッジポイントを選択または再選択したり、或いは、それが監視するチャンネル（例えば、ページングまたはクイックページングチャンネル、共通シグナリングチャンネル）を、あるネットワークエッジポイントから別のネットワークエッジポイントへと転送したりすることができる。あるアプリケーションでは、監視されるチャンネルは、所定のルールに基づいて、周期的に、擬似周期的にまたは非周期的に生じる指定のタイムスロット中にのみ送信を行う。監視されるチャンネルは、ネットワークエッジポイントにより周期的に、擬似周期的にまたは非周期的に送信されるビーコンフレームを含むことができる。或いは、監視されるチャンネルは、1組のコード、1組のサブチャンネル、1組のサブキャリア、1組の周波数ホッピングパターンにより定義されてもよい。ターミナルは、ネットワークに登録されて、所定のメッセージ（例えば、アラートメッセージ、ページングメッセージ、トラフィック指示メッセージ）を聴取してもよい。ターミナルは、必要に応じて位置変更を行うことができる。

10

【0031】

本発明の一実施形態によれば、ターミナルがその電力モードを切り換えるときには、ターミナルとターミナルに関連したネットワークエッジポイントとが、電力モード遷移メッセージを交換する。一態様では、交換されるメッセージは、各遷移形式に対して、「電力モード遷移の要求」と、その要求に対する応答とを含む。要求メッセージは、ネットワークまたはネットワークエッジポイントにより開始され、そして応答メッセージは、要求メッセージを受け取る側により送信される。上記のテーブル4は、これら電力モード遷移メッセージの例（例えば、スリープモード要求、スリープモード応答、アイドルモード要求、及びアイドルモード応答）を含む。他のメッセージと同様に、電力モード遷移メッセージは、他のネットワークメッセージに便乗されてもよい。或いは、電力モード遷移メッセージが暗示されてもよい。例えば、ターミナルの現在の電力モードとは異なる電力モードでのみ実行されるオペレーションに関連したネットワークメッセージを、電力モード遷移メッセージを暗示的に含むものとして扱い、そのオペレーションが実行される電力モードにターミナルが入るようにしてもよい。例えば、ノーマルモード、スリープモード及びアイドルモードを有するパケット通信システムでは、スリープモードまたはアイドルモードにおいてターミナルにより送信されるデータメッセージ、並びにネットワークエッジポイントにより送信されるACKメッセージは、スリープモードまたはアイドルモードを終了するための電力モード遷移要求、並びにそれに対応する応答を各々含むものとして処理されてもよい。

20

30

【0032】

また、電力モード遷移メッセージは、テーブル5に示すようなリソース保持フィールド（RSC RTN）を含んでもよい。このような電力モード遷移メッセージは、上記テーブル3のメッセージの変形である。RSC RTNフィールドに対する例示的な値がテーブル6に示されている。このリソース保持フィールドは、ターミナルが指定の電力モードにある時間中にターミナルへのネットワークエッジポイントに割り当てられたリソースの処理に関してターミナルまたはネットワークエッジポイントによる要求、応答、優先、コマンドまたはポリシーを指定することができる。リソース保持フィールドにおける値は、ターミナルに対して関連リソースを保持するための要求として解釈されてもよい。

40

【表5】

テーブル5 電力モード遷移メッセージ（リソース保持フィールド）

DST	SRC	CMD	RSC RTN
-----	-----	-----	---------

【表 6】

テーブル 6 リソース保持フィールド

フィールド値	リソース保持振舞い
1	接続のためのリソースが保持されない
2	所定の接続形式（1つ又は複数）の接続に対するリソースだけが保持される
3	“To retain” のリソース保持ルールを伴う接続（1つ又は複数）に対するリソースだけが維持される
4	“To alert” のアラートルールを伴う接続（1つ又は複数）に対するリソースだけが維持される
...	...
N	全接続のリソースが維持される

10

【 0 0 3 3 】

20

テーブル 6 に示すように、リソース保持フィールドの値「1」は、全ての接続に対するリソースを解除すべきであるという要求として扱われる。ネットワークエッジポイントは、ターミナルが節電モードへ遷移するときに、ターミナルに対する全てのリソース（即ち、サービステーブル、アラートルールテーブル、分類ルールテーブル、サービスルールテーブル、クラシファイア、スケジューラ、ポーラー、ポリサー、シェーパー、バッファ、帯域巾割り当てユニット、及びリソース予約ユニットにおける全てのエントリー及びリソース）を解放する。もちろん、このようなリソース保持ポリシーのもとでは、ターミナルは、QoS の低下、望まぬパケット阻止、望まぬパケット配送、望まぬアラート、及び望まぬアラート欠如による影響を受けることがある。別の例は、リソース保持フィールドが「N」である場合に対応する。テーブル 6 に示すように、この

30

【 0 0 3 4 】

リソース保持フィールドの値「2」に対応する更に別の例として、特定の形式の接続に対してのみリソースが保持される。どの接続形式がリソース保持に有利であるかは、接続形式により実行される機能、接続形式に対して必要な QoS、リソース保持の関連オーバーヘッドコスト、及びネットワークエッジポイントに利用できる全リソースのようなファクタを考慮して、付随的利益に対するリソース保持のオーバーヘッドコストを重み付けすることにより、決定される。例えば、パケット通信システムのネットワークエッジポイントは、上述したファクタを考慮した後に、基本的接続、一次マネジメント接続、及び二次マネジメント接続に対するリソースを保持することができる。

40

【 0 0 3 5 】

テーブル 6 において、値「3」及び「4」に対応するケースは、リソースが特定の要求のみにより保持されるか、またはアラートルールにより要求されるように保持される保持ポリシーを示す。これらのポリシーは、単なる接続形式に加えてファクタを伴う評価を含むため、より大きな節電に対して柔軟性の幅が広がると共により精密な制御が可能となる。

【 0 0 3 6 】

50

図4に戻ると、ネットワークエッジポイント400の電力モードマネージャ403は、アラートメッセージをターミナル500へ送信することができる。テーブル7及び8は、各々、トラフィック指示メッセージ及びページングメッセージのフォーマットを示す。テーブル7及び8のメッセージフォーマットは、テーブル3のメッセージフォーマットの変形である。これらのアラートメッセージがブロードキャストまたはマルチキャストされる際には、受信ターミナルを行先アドレス(DST)から別々に指定することができる。例えば、ターミナルは、テーブル7及び8に示すメッセージのトラフィック指示フィールドまたはページング情報フィールドにおいて指定することができる。

【表7】

テーブル7 トラフィック指示メッセージ

10

DST	SRC	CMD	トラフィック指示
-----	-----	-----	----------

【表8】

テーブル8 ページングメッセージ

DST	SRC	CMD	ページング情報
-----	-----	-----	---------

20

【0037】

ネットワークエッジポイントからのアラートメッセージは、ターミナルに対する保留パケットに関する情報を伝達することができる。或いは、アラートメッセージは、レンジング、スキャンング、位置更新、確認、アイドルハンドオフ、ハンドオフ、または電力モードを切り換える要求等のオペレーションを実行するためのターミナルへの要求であってもよい。アラートメッセージにおける情報または要求は、ターミナルの電力モードマネージャ(例えば、ターミナル500の電力モードマネージャ502)によって解釈することができる。メッセージを受信すると、ターミナルは、要求されたオペレーションを開始して、保留のパケットの受信または要求への応答等を適宜行うことができる。

30

【0038】

本発明の一実施形態によれば、電力モードマネージャ(例えば、ネットワークエッジポイント400の電力モードマネージャ403)は、パケットの分類、受信ターミナルの身元、及びターミナルの電力モードに基づいて、アラートメッセージを受信ターミナルへ送信すべきかどうか決定するために、アラートルールテーブルを維持する。アラートルールテーブルの一例を、以下のテーブル9に示す。

【表 9】

テーブル 9 アラートルールテーブル

接続 I D	受信者 I D	電力状態	アラート
1	1	スリープ	O
		アイドル	X
2	1	スリープ	X
		アイドル	X
...
1	2	スリープ	O
		アイドル	X
i + 1	1	スリープ	X
		アイドル	X
	2	スリープ	O
		アイドル	X

	N	スリープ	X
アイドル		X	
...
M	N	スリープ	O
		アイドル	O

10

20

【 0 0 3 9 】

テーブル 9 に示すように、受信ターミナルがスリープモードにある最中に、接続 I D 「 1 」 及び受信者 I D 「 1 」 を示すパケットが受け取られた場合、アラートメッセージがその受信ターミナルに送信される。同様に、テーブル 9 に示すように、接続 I D 「 2 」 及び受信者 I D 「 1 」 を指定するパケットは、受信ターミナルがスリープモードにあるかアイドルモードにあるかに関わらず、アラートメッセージをトリガーしない。

【 0 0 4 0 】

ネットワークエッジポイントの電力モードマネージャ（例えば、電力モードマネージャ 4 0 3 ）は、各々の関連ターミナルに対して現在の電力モードを記憶するターミナル電力状態テーブル（例えば、テーブル 1 0 ）を維持することができる。ターミナル電力状態テーブルは、ターミナルの電力モードが切り換えられるときに更新される。電力モードマネージャを通して、ターミナル電力状態テーブルは、ネットワークエッジポイントの他の機能的ブロック、例えば、サービスマネージャ（例えば、サービスマネージャ 4 0 4 ）、または Q o S メカニズム（例えば、Q o S メカニズム 4 0 7 ）によりアクセスすることができる。

30

【表 1 0】

テーブル 1 0 ターミナル電力状態テーブル

ターミナル I D	電力状態
1	ノーマル
2	スリープ
...	...
N	アイドル

40

【 0 0 4 1 】

ネットワークエッジポイントの電力モードマネージャは、アラートメッセージサービス

50

を提供するために、テーブル9のようなアラートルールテーブルを維持することができる。或いは、アラートルールテーブルは、ネットワークエッジポイントの接続マネージャ（例えば、接続マネージャ402）の制御のもとで、サービステーブルに取り込むことができる。この場合に、ネットワークからパケットを受け取ると、ネットワークエッジポイントの電力モードマネージャは、接続マネージャと通信してサービステーブルにアクセスする。

【0042】

この詳細な説明において、「接続(connection)」という語は、ネットワークエッジポイントと特定のサービスに関連したターミナルとの間に流れるデータパケットのグループを指す。例えば、接続は、ATMにおける仮想チャンネルまたは仮想経路、IEEE802.11eにおけるトラフィックストリームまたはトラフィックフロー、IEEE802.16における接続またはサービスフロー、GSM、W-CDMA、IS-95、W-CDMA、IETF総合サービス(IntServ)における接続、セッション、フローまたはサービスを示すようにしてもよい。この用語の意味において、接続とは、接続指向のプロトコル及び無接続(connectionless)のプロトコル（例えば、インターネットプロトコル(IP)）の両方のもとのデータトラフィックを包含し得る。多数の仮想経路、仮想チャンネル、トラフィックストリーム、トラフィックフロー、接続、サービスフロー、セッション、またはフローを、単一接続でサービスすることができる。逆に、1つの仮想経路、仮想チャンネル、トラフィックストリーム、トラフィックフロー、接続、サービスフロー、セッション、またはフローを、多数の接続でサービスすることもできる。一実施形態では、接続をパケット分類で識別し、そして「接続識別子」(CID)に関連付けることができる。上述したように、クラシファイアは、パケットに適用される1組の一致基準である。この一致基準は、プロトコル特有のパケット属性（例えば、行先IPアドレス）でよい。分類によりグループ分けされる接続の例が、テーブル11及び12に示されている。テーブル12の各接続は、CIDに明確に関連している。テーブル11及び12は、ソースMACアドレス(SRC MAC ADDR)、行先MACアドレス(DST MAC ADDR)、フレーム形式(FRM形式)、ソースIPアドレス(SRC IP ADDR)、行先IPアドレス(DST IP ADDR)、ソースポート(SRCポート)、行先ポート(DSTポート)、及びプロトコルフィールド(プロトコル)に基づく分類を示す。

【0043】

テーブル11には示されていないが（説明を簡略化するために）、各接続に対してアラートルールを設けてもよい。

【0044】

パケット分類は、データパケットのATMヘッダ、MACヘッダ、LLCヘッダ、IPヘッダ、TCPヘッダ、UDPヘッダ、或いは他のヘッダ、本体、末尾、または他の部分に基づいて行われてもよい。例えば、仮想経路識別子(VPI)及び仮想チャンネル識別子(VCI)の値により独特に識別されるATM接続では、パケット分類は、ATMセルヘッダのVPI及びVCIフィールドに基づいて行われてもよい。別の例として、IEEE802.3パケットの場合には、パケット分類は、行先MACアドレス、ソースMACアドレス、及びイーサタイプ(Ethertype)/SAPフィールドに基づいて行うこともできる。例えば、IPパケットの場合には、パケットの分類は、サービス形式フィールド、プロトコルフィールド、IPソースアドレス、IP行先アドレス、ソースポート、及び行先ポートに基づいてもよい。パケット分類は、マスクされたフィールドまたは非マスクフィールドに基づいてもよい。

【表 1 1】

テーブル 1 1 ネットワークエッジポイントのサービステーブル

クラシファイア								電力モード コンディシ ョナ		アクション
SRC MAC ADDR	DST MAC ADDR	FRM 形式	SRCIP ADDR	DSTIP ADDR	SRC ポート	DST ポート	プロト コル	RCV ID	電力 状態	
任意	任意	IP	82.68 .4 2.56	82.48 .4 2.112	80	3900	TCP	1	ノーマル	QoS 仕様1
									スリ ープ	QoS 仕様2
									アイ ドル	破棄
任意	任意	IP	82.68 .4 2.56	82.48 .4 2.112	任意	5004	UDP	1	ノーマル	QoS 仕様3
									スリ ープ	破棄
									アイ ドル	破棄
..
任意	任意	IP	任意	82.48 .4 2.113	139	139	TCP	2	ノーマル	QoS 仕様j
									スリ ープ	QoS 仕様k
									アイ ドル	破棄
任意	ブ ロ ー ド キ ャ ス ト	IP	任意	任意	138	138	UDP	1	ノーマル	QoS 仕様1
									スリ ープ	破棄
									アイ ドル	破棄
								2	ノーマル	QoS 仕様1
									スリ ープ	QoS 仕様2
									アイ ドル	破棄
								
								N	ノーマル	破棄
									スリ ープ	破棄
アイ ドル	破棄									
..	
任意	任意	IP	任意	82.48 .4 2.14	任意	5060	UDP	N	ノーマル	QoS 仕様1
									スリ ープ	QoS 仕様2
									アイ ドル	QoS 仕様4

10

20

30

40

【表 1 2】

テーブル 1 2 分類ルールテーブル

クラシファイア								CID
SRC MAC ADDR	DST MAC ADDR	フレーム形式	SRC IP ADDR	DSP IP ADDR	SRC ポート	DST ポート	プロトコル	
任意	任意	IP	82.68.42.56	82.48.42.112	80	3900	TCP	1
任意	任意	IP	82.68.42.56	82.48.42.112	任意	5004	UDP	2
...
任意	任意	IP	任意	82.48.42.113	139	139	TCP	i
任意	ブロードキャスト	IP	任意	任意	138	138	UDP	i+1
...
任意	任意	IP	任意	82.48.42.14	任意	5060	UDP	N

10

20

【0045】

同じデータサービスに対して複数のクラシファイアが存在してもよい。従って、クラシファイア順序付けスキームを使用して、クラシファイアをパケットに適用することができる。クラシファイアにより使用されるパターンが重畳する場合には、明確な順序付けが必要になることがある。必要とされる順序付けスキームは、独特なものではなく、適用可能なクラシファイアを明瞭に選択するものでなければならない。パケットを処理するために、ネットワークエッジポイントのクラシファイア（例えば、ネットワークエッジポイント400のクラシファイア401）は、接続マネージャ（例えば、接続マネージャ402）を経てサービステーブル（例えば、テーブル11）の分類ルールにアクセスする。或いはまた、クラシファイアは、それ自身の分類ルールテーブル（例えば、テーブル12）を維持してもよく、この場合、クラシファイアには、接続マネージャ（例えば、接続マネージャ402）により分類ルールテーブルに影響する変化が通知される。

30

【0046】

テーブル13は、ターミナルの接続マネージャ（例えば、ターミナル500の接続マネージャ501）により維持されるサービステーブルの一例である。テーブル13に示すように、サービステーブルは、分類ルール及びサービスルールを含む。テーブル13には示されていないが（説明を簡略化するために）、各接続に対してアラートルールが設けられてもよい。

40

【表 1 3】

テーブル1 3 ターミナル（受信者ID：1）のサービステーブル

クラシファイア								電力モード コンディシ ョナ (電力状態)	アクション
SRC MAC ADDR	DST MAC ADDR	FRM 形式	SRC IP ADDR	DST IP ADDR	SRC ポート	DST ポート	プロト コル		
任意	任意	IP	82.68 .4 2.56	82.48 .4 2.112	80	3900	TCP	ノーマル	QoS 仕様1
								スリープ	QoS 仕様2
								アイドル	破棄
任意	任意	IP	82.68 .4 2.56	82.48 .4 2.112	任意	5004	UDP	ノーマル	QoS 仕様3
								スリープ	破棄
								アイドル	破棄
..
任意	ブ ロ ー ド キ ャ ス ト	IP	任意	任意	138	138	UDP	ノーマル	QoS 仕様1
								スリープ	破棄
								アイドル	破棄

10

20

【0047】

ネットワークエッジポイントに関連した各ターミナルのサービステーブルは、以下に詳細に述べる接続設定及び切り換え手順を介してネットワークエッジポイントに通信される。これらのサービステーブルは、ネットワークエッジポイントのサービステーブル（例えば、テーブル11のサービステーブル）に一体化される。

【0048】

接続を設定、切り換えまたは終端するために、ターミナル及びネットワークエッジポイントの各接続マネージャは、「接続マネジメントメッセージ」を交換する。この接続マネジメントメッセージは、テーブル4に示すように、接続設定要求メッセージ、接続設定応答メッセージ、接続設定ACKメッセージを含むことができる。テーブル14、15及び16は、各々、ノーマル、スリープ、及びアイドル電力モードに対する接続設定要求、接続設定応答、及び接続設定ACKの例示的フォーマットを示す。

30

【表 1 4】

テーブル1 4：接続設定要求メッセージ

DST	SRC	CMD	クラシファイア	ノーマルモード アクション	スリープモード アクション	アイドルモード アクション
-----	-----	-----	---------	------------------	------------------	------------------

40

【表 15】

テーブル 15 接続設定応答メッセージ

DST	SRC	CMD	クラシファイア	ノーマル モードア クション	スリープモード アクション	アイドルモード アクション	接続 ID
-----	-----	-----	---------	----------------------	------------------	------------------	----------

【表 16】

テーブル 16 接続設定ACKメッセージ

DST	SRC	CMD	接続ID
-----	-----	-----	------

【0049】

図9は、テーブル14に示すように、ターミナルが接続設定要求メッセージを送信する(ステップ901)接続設定手順を示す。それに応答して、ネットワークエッジポイントは、接続設定応答メッセージを送信する(ステップ902)。次いで、ターミナルは、接続設定応答メッセージの受信を確認して、ネットワークエッジポイントに接続設定ACKメッセージを送信する(ステップ903)。

【0050】

接続設定要求メッセージは、例えば、ネットワークエッジポイントのアドレスをDSTフィールドに指定し、ターミナルのアドレスをSRCフィールドに指定し、値「1」をCMDフィールドに指定し、そして接続に対する分類ルールを分類フィールドに指定することができる。テーブル14に示すように、メッセージは、ノーマル、スリープ及びアイドルの各電力モードに対してコード化または非コードのサービスルールを指定するアクションフィールドを含むこともできる。例えば、サービスルールは、「パケットを破棄する(to discard the packet)」、「パケットを配送する(to deliver the packet)」、「特定のQoS仕様で配送する(to deliver with a particular QoS specification)」でよい。

【表 17】

テーブル 17 接続設定要求メッセージ (QoS仕様)

AD NE	AD TE	1	クラシファイア1	QoS 仕様1	QoS 仕様2	破棄
----------	----------	---	----------	------------	------------	----

【0051】

テーブル17は、接続設定要求メッセージの一例を示す。テーブル17に示すように、この接続設定要求メッセージは、ノーマル、スリープ及びアイドルモードに対して、「QoS仕様1の配送」、「QoS仕様2の配送」、及び「破棄」のサービスルールを各々指定する。ネットワークエッジポイントのアドレス(AD NE)及びターミナルのアドレス(AD TE)は、DST及びSRCフィールドに各々設けられる。テーブル17は、パケットが配送されるときだけターミナルをアラートするシステムを示す。このようなシステムのもとでは、接続設定要求メッセージにアラートルールを明確に設ける必要がない。しかしながら、より精巧なアラートメカニズムが電力モードに関連付けられる場合には、テーブル18の例示的接続設定要求メッセージに示すように、各アクションフィールドにアラートルールが含まれてもよい。テーブル18に示すように、スリープ及びアイドル

10

20

30

40

50

モードに対して「アラート」及び「否アラート」が各々指定される。アラートルールは、ブール値として設けられてもよい（即ち、「アラート」及び「否アラート」に対して相補的な論理値）。

【表 1 8】

テーブル 1 8 接続設定要求メッセージ（QoS仕様及びアラート）

AD NE	AD TE	1	クラシファイア 1	QoS 仕様 1	QoS 仕様 2	破棄
					アラート O	アラート X

10

【 0 0 5 2】

一実施形態では、各電力モードに対してデフォルトサービスルールが設けられる。例えば、スリープモードに対するデフォルトサービスルールは、「QoS仕様2」でよく、一方、アイドルモードに対するデフォルトサービスルールは、「破棄」でよい。デフォルトサービスルールでは、このような電力モードに対するサービスルールが電力設定要求メッセージに明確に含まれなくてもよい。テーブル 1 9 は、スリープ及びアイドルモードに対するアラートルールを明確に指定するが、これら電力モードに対するサービスルールが暗示的に指定されるのを可能とする例示的な接続設定要求メッセージである。

【表 1 9】

テーブル 1 9 接続設定要求メッセージ（アラート）

AD NE	AD TE	1	クラシファイア 1	QoS 仕様 1	アラート O	アラート X
----------	----------	---	-----------	-------------	--------	--------

20

【 0 0 5 3】

一実施形態では、特定の電力モード（例えば、スリープモード）に対してデフォルト QoS仕様（例えば、「QoS仕様2」）が設けられる。次いで、テーブル 2 0 に示すように、アクションフィールドにブール値（即ち、「配送」及び「破棄」に対して相補的な論理値）を使用することができる。

30

【表 2 0】

テーブル 2 0 接続設定要求メッセージ（配送／破棄及びアラート）

AD NE	AD TE	1	クラシファイア 1	QoS 仕様 1	配送	破棄
					アラート O	アラート X

【 0 0 5 4】

システムが各電力モードに対してデフォルトサービスルール及びデフォルトアラートルールの両方を有する場合には、接続設定要求メッセージは、各電力モードに対してアクションを指定する必要がない。テーブル 2 1 は、スリープモードに対してデフォルトサービスルール（例えば、「パケット配送」）及びデフォルトアラートルール（例えば、「アラート」）を仮定する接続設定要求を示す。

40

【表 2 1】

テーブル 2 1 接続設定要求メッセージ (デフォルトスリープモード)

D S T	S R C	C M D	クラシファイア	ノーマルモード アクション	アイドルモード アクション
-------	-------	-------	---------	------------------	------------------

【 0 0 5 5 】

上述したように、テーブル 1 5 は、対応する接続設定要求メッセージに应答する接続応答メッセージのための例示的フォーマットを示す。ターミナルが、図 9 のステップ 9 0 1 に示すように、接続設定手順を開始すると、接続設定応答メッセージは、S R C フィールドにネットワークエッジポイントのアドレスを、D S T フィールドにターミナルのアドレスを、そして C M D フィールドに値「2」を指定する。接続設定応答メッセージは、クラシファイアフィールドを有すると共に、ノーマル、スリープ及びアイドル電力モードの各々に対してアクションフィールドを有することができる。クラシファイア及びアクションフィールドは、ネットワークエッジポイントとターミナルとの間でこれらフィールドの値に対してネゴシエーションを行うことができる。例えば、ネットワークエッジポイントは、これがターミナルにより要求された Q o S をサポートするに充分なリソースをもたないときには、低いグレードの Q o S 仕様をノーマルモードに対するサービスルールとして提案してもよい。このようなネゴシエーションが要求されない場合には、接続設定応答メッセージは、ネットワークエッジポイントが、ターミナルの接続設定要求メッセージに指定されたクラシファイア及びアクションを受け容れるかどうか指示するブール値を単に含むだけでよい。ネットワークエッジポイントは、このネットワークエッジポイントとターミナルとの間の対応接続を識別するように接続 I D (C I D) フィールドに値を指定してもよく、これは、この接続に関するその後のメッセージに使用されてもよい。(C I D フィールドは、ネットワークエッジポイントにより接続設定要求メッセージに含まれる。) 接続設定メッセージの C I D フィールドの値は、ネットワークエッジポイントに使用される接続 I D として内部に使用されるものでなくてもよいことに注意すべきである。

【 0 0 5 6 】

ターミナルが接続設定 A C K メッセージを送信するときには、メッセージは、D S T フィールドにネットワークエッジポイントのアドレスを、S R C フィールドにターミナルのアドレスを、そして C M D フィールドに値「3」を指定する。

【 0 0 5 7 】

節電モードがスリープ接続終端(即ち、電力モード遷移のような指定の事象によりトリガーされる接続終端)に関連している場合には、接続設定要求が各電力モードに対してアクションフィールドを含む必要がない。例えば、アイドルモードがスリープ接続終端に関連している場合には、接続設定要求メッセージが、テーブル 2 2 に示すように、アイドルモードに対してアクションフィールドを与える必要がない。

【表 2 2】

テーブル 2 2 接続設定要求メッセージ (アイドルモードに対するスリープ終端)

D S T	S R C	C M D	クラシファイア	ノーマルモード アクション	スリープモード アクション
-------	-------	-------	---------	------------------	------------------

【 0 0 5 8 】

節電モードがスリープ接続終端に関連する場合には、ターミナルまたはネットワークエッジポイントは、スリープ接続終端から指定の接続を除外することを要求してもよい。それに対応する接続設定要求メッセージは、その接続に対するリソース保持ルール(または好み)を表現するためのリソース保持ルールフィールドを有してもよい。テーブル 2 3 は

、スレープ接続終端から除外されるべき接続をリソース保持ルールフィールドに指定するのを可能とする接続設定要求メッセージの例示的フォーマットを示す。リソース保持ルールフィールドの値は、「保持」または「否保持」を指定するブール値でよい。電力モードに対するアクションは、デフォルトの振舞いにより決定されてもよいし、或いは同じ接続要求メッセージまたはその後の接続切り換えメッセージで配送されるアクションフィールドにより決定されてもよい。

【表 2 3】

テーブル 2 3 接続設定要求メッセージ (アイドルモードに対する保持ルールの要求)

DST	SRC	CMD	クラシファイア	ノーマルモード アクション	スリープモード アクション	リソース保持 アクション
-----	-----	-----	---------	------------------	------------------	-----------------

10

【 0 0 5 9 】

リソース保持ルールフィールドとは別に、接続設定要求は、電力モードに対するアクションフィールドを有してもよい。電力モードに対するアクションフィールドの存在は、そのアクションに対するリソース保持の暗示的要求として解釈される。アイドルモードアクションフィールドを有する接続設定要求メッセージのフォーマットは、テーブル 1 4 に既に示した。

【 0 0 6 0 】

電力モードが接続のスレープアクチベーションまたはデアクチベーションに関連している（即ち、接続のアクチベーションまたはデアクチベーションが電力モード遷移のような指定の事象によりトリガーされる）場合には、ターミナルまたはネットワークエッジポイントは、スレープ接続アクチベーションまたはデアクチベーションから除外されるべき指定の接続を要求してもよい。従って、接続設定要求メッセージは、スレープアクチベーション、デアクチベーションまたはその両方からの接続の除外を要求するためのフィールド（1 つまたは複数）を含んでもよい。例えば、ターミナルがノーマルモードからアイドルモードへ遷移するときには、そのターミナルに関連した全ての接続が、リソースを解除するように終端されてもよい。

20

【 0 0 6 1 】

スレープオペレーション（終端、アクチベーションまたはデアクチベーション）からの除外は、接続設定要求メッセージを交換するときに要求されてもよい。接続は、ターミナルがネットワークエッジポイントに結合されるとき、または電力モード遷移メッセージが交換されるときに、1 つずつ、または一度に全部（即ち、単一のオムニバス要求により）、除外されてもよい。例えば、電力モード遷移メッセージが、スレープ接続終端から除外されるべき全ての接続に対して単一の要求として使用されるときには、遷移メッセージのリソース保持フィールドが、上記テーブル 6 に示すように「N」の値を有してもよい。

30

【 0 0 6 2 】

或いは、サービスルールは、一度に 1 つの接続が指定されなくてもよい。むしろ、2 つ以上の接続に対するサービスルールを、複数の CMD を他の付随する関連フィールドと合体する単一メッセージにおいて配送することができる。テーブル 2 4 は、クラシファイア（CSF）フィールド、ノーマルモードアクション（NMA）フィールド、スリープモードアクション（SMA）フィールド、及びアイドルモードアクション（IMA）フィールドを各々付随する 2 つの CMD を含む例示的メッセージを示す。

40

【表 2 4】

テーブル 2 4 多数の接続に対するサービスルールの配送

DST	SRC	CMD	CSF	NMA	SMA	IMA	CMD	CSF	NMA	SMA	IMA
		1	1	1	1	1	2	2	2	2	2

【 0 0 6 3】

2 つ以上の接続に対して同じ C M D が指定される場合には、単一の C M D だけを指定することで効率化を達成できる。それでも、各接続に対する付随のフィールドを指定しなければならないことがある。テーブル 2 5 は、同じ C M D のもとにある 2 つの接続に対してサービスルールを配送するための例示的メッセージを示す。テーブル 2 5 において、各接続に対するフィールドは、グループ（「接続指向のリスト」）として現われる。例えば、C M D 1、C S F 1、N M A 1、S M A 1、及び I M A 1 は、接続 1 に関するフィールドであり、従って、一緒にグループ編成される。

10

【表 2 5】

テーブル 2 5 共通の CMD を有する多数の接続に対するサービスルールの配送

DST	SRC	CMD	CSF	NMA	SMA	IMA	CSF	NMA	SMA	IMA
			1	1	1	1	2	2	2	2

20

【 0 0 6 4】

更に、2 つ以上の接続が同じサービスルールを指定するときには、共通のサービスルールが一度だけメッセージに指定されるだけでよい。この場合に、メッセージにおけるフィールドは、同じサービスルールを指定する接続がその関連サービスルールと一緒にリストされるように配列できる（「サービスルール指向のリスト」）。テーブル 2 6 は、2 つの接続においてスリープモードに同じサービスルールが使用されるメッセージのための接続指向のリストフォーマットを示す。

【表 2 6】

テーブル 2 6 共通のサービスルールを有する多数の接続に対するサービスルールの配送

DST	SRC	CMD	CSF	NMA	SMA	IMA	CSF	NMA	SMA	IMA
			1	1	1	1	2	2	1	2

30

【 0 0 6 5】

或いは、テーブル 2 7 に示すように、クラシファイア C S F 1 及び C S F 2 の次に一度だけスリープモードサービスルールが指定されるサービスルール指向のリストが使用されてもよい。

40

【表 2 7】

テーブル 2 7 サービスルール指向のリストを使用するテーブル 2 5 のサービスルールの配送

DST	SRC	CMD	NMA	CSF	NMA	CSF	SMA	CSF	CSF	IMA	CSF	IMA	CSF
			1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2

【 0 0 6 6】

サービスルールをリストすることに関連したオーバーヘッドコストが、接続をリストすることに関連したオーバーヘッドコストより高いときには、サービスルール指向のリスト

50

が、接続指向のリストより効率の良いものになり得る。サービスルールをリストするオーバーヘッドコストは、サービスルールを表現するのに必要なビットの数が大きくなる時、及び同じサービスルールが繰り返される時に、増大する。テーブル26及びテーブル27は、サービスルール指向のリストにおいて、たとえサービスルール(SMA1)が一度しか現われなくても、接続指定子(即ち、CSF1及びCSF2)の出現の回数が2から6へ増加することを示している。

【0067】

各接続またはサービスルールを表現するのに必要なビットの数を検査しなければならない。接続ID(CID)、或いは他の識別子、指示子、指定子またはポインタが、僅かなビットを使用して接続に関連したクラシファイアを表現できる場合には、クラシファイアを明確に設けるのではなく、このようなデバイスをメッセージに使用しなければならない。ある場合には、サービスルール指向のリストが、より効率的である。同様に、サービスルールID、或いは他の識別子、指示子、指定子、またはポインタが、僅かなビットでサービスルールを表現できる場合には、サービスルールを直接述べるのではなく、このようなデバイスをメッセージに使用しなければならない。サービスルールは、時々、効率を向上するためにブール変数(例えば、「アラートする」または「アラートしない」、「破棄する」または「破棄しない」、及び「リソースを保持する」または「リソースを保持しない」)で記述することもできる。

10

【0068】

サービスルール数が非常に少ないとき(例えば、ブールのサービスルールの場合に2つ)、及び全ての接続が既知であるときには、1つのサービスルールが暗示的に指定されるサービスルール指向のリストを使用してもよい。この場合に、明確にリストされない接続は、全て、暗示的なサービスルールによりカバーされると仮定する。接続の数が多い場合には、オーバーヘッドの著しい節約を実現できる。例えば、スリープモードに対するサービスルールSMA1及びSMA2が、記述の必要のある唯一のサービスルールであり、そして6つの接続(CSF1-6)がある場合には、テーブル29は、SMA1がCSF1、CSF2及びCSF4-6に対するスリープモードのサービスルールであり、一方、SMA2がCSF3に対するサービスルールであるようなサービスルール指向のリストを使用するメッセージを示す。

20

【表28】

テーブル29 サービスルールの配送(サービスルール指向のリスト)

30

DST	SRC	CMD	SMA 1	CSF 1	CSF 2	CSF 4	CSF 5	CSF 6	SMA 2	CSF 3
-----	-----	-----	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

【0069】

或いはまた、テーブル30に示すように、接続CSF2のサービスリストSMA2に対してサービスルール指向のリストを設け、且つ全ての非リスト接続(即ち、CSF1、CSF2及びCSF4-6)が、暗示的に関連したサービスルールSMA2であることを許すだけでよい。

40

【表29】

テーブル30 サービスルールの配送(暗示的関連性を伴うサービスルール指向のリスト)

DST	SRC	CMD	SMA2	CSF3
-----	-----	-----	------	------

【0070】

メッセージに明確にリストされないデフォルトのブールサービスルール(例えば、サービスルールSMA1)がある場合には、テーブル30のメッセージにおけるサービスル

50

ールフィールドを省略してもよい。というのは、指定の接続がサービスルールSMA2を使用することが明らかであるからである。

【表30】

テーブル31 サービスルールの配送（暗示的関連性を伴うサービスルール指向のリスト）

DST	SRC	CMD	CSF3
-----	-----	-----	------

【0071】

ある場合には、サービスリストとの暗示的関連付けを可能とするデフォルトサービスルールを採用すると、非効率的になることがある。テーブル32は、デフォルトサービスルールがSMA2であり、従って、サービスルールSMA1を使用する接続をメッセージに含ませねばならないケースを示す。

【表31】

テーブル32 サービスルールの配送（暗示的関連性を伴うサービスルール指向のリスト）

DST	SRC	CMD	CSF1	CSF2	CSF4	CSF5	CSF6
-----	-----	-----	------	------	------	------	------

【0072】

従って、メッセージのサービスルールフィールドは、より少ないオーバーヘッドのリストを使用するように選択できる融通性のあるリスティングを可能にする（例えば、テーブル30のメッセージ）。また、2つ以上のサービスルールオプションがあるときには、デフォルトサービスルールがあるときでも、サービスルールフィールドを省略できない。というのは、サービスルールフィールドなしに2つ以上の接続リストを区別できないからである。

【0073】

或いはまた、ターミナル及びネットワークエッジポイントは、サービスルールを使用する接続がないときにはサービスルールに対するリストを省略するように選択してもよい。この場合には、接続に関連した各サービスルールに対してサービスルール指向のリストが設けられる。この解決策は、以下に述べるように、差のリスティング方法の使用を可能とする。

【0074】

ターミナル及びネットワークエッジポイントは、サービス指向のリストまたは接続指向のリストに変化があるときだけメッセージを送信するように選択してもよい。変化のみを与えるリストは、「差のリスティング」と称される。例えば、SMA1に対するサービスルール指向のリストがある場合に、リスト内の接続は、他の何らかのサービスルールまたは何の関連もないものからSMA1へサービスルールを変化させるものとして解釈できる。テーブル33は、CSF3の接続がサービスルールSMA2からサービスルールSMA1へ変化し、そしてCSF1の接続がサービスルールSMA1からSMA2へ変化する場合を示す。

【表32】

テーブル33 サービスルールの配送（差のリスティング）

DST	SRC	CMD	SMA1	CSF3	SMA2	CSF1
-----	-----	-----	------	------	------	------

【0075】

差のリスティングにおいて、リストに関連しないサービスルールは、接続に関連しないサービスルールを表わすものとして解釈される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

差のリスティングの初期状態は、接続指向のリスト、所定のデフォルト値、サービスルール指向のリスティング方法、或いは初期サービスルールを定義する他の方法を使用して、最初に定義することができる。また、サービスルールは、電力モード遷移メッセージ、制御メッセージ、マネージメントメッセージ、またはデータメッセージの交換に関連して指定されてもよい。

【 0 0 7 7 】

接続が設定された後に、ターミナル及びネットワークエッジポイントは、両方とも、分類ルールまたはアクションを含む接続のパラメータを変化させてもよい。一実施形態では、ノーマルモードに対する分類ルール及びアクションのみが接続設定手順において定義され、そしてスリープ及びアイドルモードに対するアクションは、1つ以上の接続切り換え手順により後で定義されてもよい。

【 0 0 7 8 】

接続の切り換えを達成するために、上記テーブル4に示されたように、接続マネージメントメッセージは、接続切り換え要求メッセージ、接続切り換え応答メッセージ、及び接続切り換えACKメッセージを含む。接続切り換え要求、接続切り換え応答、及び接続切り換えACKメッセージのフォーマットは、接続設定要求、接続設定応答、及び接続設定ACKメッセージについて上述したものと同様である。各接続切り換え要求メッセージには、接続IDが含まれてもよい。

【 0 0 7 9 】

接続を終端するために、接続クローズ要求メッセージが送信され、そして接続クローズ応答メッセージがクローズ要求を確認する。テーブル34及び35は、各々、接続クローズ要求及び接続クローズ応答メッセージに対する例示的フォーマットを与える。

【表33】

テーブル34 接続クローズ要求メッセージ

DST	SRC	CMD	接続ID
-----	-----	-----	------

【表34】

テーブル35 接続クローズ応答メッセージ

DST	SRC	CMD	接続ID
-----	-----	-----	------

【 0 0 8 0 】

スレーブ接続終端は、接続終端メッセージを交換せずに達成できる。接続は、接続設定または接続切り換え手順が実行された直後にアクチベートされてもよい。しかしながら、接続は、接続設定または接続切り換え手順とは個別にアクチベートされてもよい。接続が設定されるがアクチベートされないときには、QoSメカニズムが接続の通信を動作する前に、接続のためのリソースがQoSメカニズムに予約されるかまたはプロビジョニングされることがある。アクチベーションが分離される場合には、接続アクチベーション要求または接続アクチベーション応答メッセージのような付加的なメッセージが交換される。

【 0 0 8 1 】

接続は、接続をクローズせずにデアクチベートされてもよい。接続がデアクチベートされるがクローズされないときには、たとえQoSメカニズムが接続上で動作しなくても、接続のためのリソースが依然QoSメカニズムに予約されるかまたはプロビジョニングされることがある。デアクチベーションが接続クローズから分離される場合には、接続デアクチベーション要求または接続デアクチベーション応答メッセージのような付加的なメッ

セージが交換される。

【0082】

一実施形態において、ターミナルがノーマルモードに入るときには、ノーマルモードのサービスに関連した全ての接続がアクチベートされる。同様に、ターミナルがスリープモードに遷移するときには、スリープモードのサービスに関連した全ての接続が再アクチベートされる（デアクチベートされそしてアクチベートされる）。この実施形態では、接続アクチベーションまたはデアクチベーションごとのメッセージは使用されず、スリープモード要求及びスリープモード応答メッセージのような電力モード遷移メッセージのみを交換してアクチベーションをトリガーする。

【0083】

接続は、内部または外部プロビジョニングサーバーにより設定することができ、このサーバーは、ドメインアドミニストレータ、サービスプロバイダー、またはネットワークエッジポイントアドミニストレータとしてサービスルールまたはアラートルールを実行する。図6は、本発明の一実施形態によるプロビジョニングプロセスを示す。図6に示すように、ステップ602において、ネットワークエッジポイントのプロビジョンマネージャ（例えば、プロビジョンマネージャ405）は、プロビジョニングサーバー（例えば、プロビジョニングサーバー601）と通信して、サービスまたはアラートルールを受け取ることができる。プロビジョニングサーバーは、次いで、ターミナルの接続マネージャ及び電力モードマネージャと協働して（ステップ603及び604）、1つ以上の接続を適宜設定する。図6に示すように、プロビジョニングのために、プロビジョン要求メッセージ、プロビジョン応答メッセージ及びプロビジョンACKメッセージを、ネットワークエッジポイントのプロビジョニングサーバー601とプロビジョニングマネージャ405との間で交換することができる。これらメッセージのフォーマットは、上述した接続設定要求、接続設定応答、及び接続設定ACKメッセージと同様でよい。

【0084】

移動ターミナルがそのネットワークアタッチメントポイントを1つのネットワークエッジポイントから別のネットワークエッジポイントへ切り換えるときには、幾つかの接続が生きた状態に保たれるのが好ましい。ターミナルのハンドオフマネージャ（例えば、ハンドオフマネージャ503）は、通常、ハンドオフに関連したオペレーションを管理する。ネットワークエッジポイントのハンドオフマネージャ（例えば、ハンドオフマネージャ406）は、その関連ターミナルのハンドオフマネージャと通信して、接続の転送を含むハンドオフプロセスを必要に応じて援助または先導し、ハンドオフ中のサービス中断及び無線(over-the-air; オーバージェア)シグナリングを回避する。接続の転送において、接続転送要求メッセージ、接続転送応答メッセージ、及び接続転送ACKメッセージが、上記テーブル4に示すように、交換される。接続転送要求、接続転送応答、及び接続転送ACKメッセージのフォーマットは、接続設定要求、接続設定応答、及び接続設定ACKメッセージの場合と同様でよい。ハンドオフメッセージは、サービステーブルの当該部分のような転送されるべき接続に関する情報を含んでもよい。

【0085】

「サービス」という語は、分類されたパケットに対して実行されるオペレーションを指す。パケットを配送したり破棄したりすることは、サービスの一例である。接続においてパケットに対するQoSの特定レベルを配送することは、サービスの別の例である。ネットワークエッジポイントにおけるサービスマネージャ（例えば、サービスマネージャ404）は、分類されたパケットを、パケット分類及び受信者の電力モードに基づき、サービステーブルに従ってQoSメカニズムまたはドロップへ向けることができる。ある実施形態では、サービスマネージャは、それがパケットを処理するときにサービステーブルにアクセスするために、接続マネージャと通信する。或いは、サービスマネージャは、テーブル11に例示されたように、それ自身のサービステーブルを維持してもよく、そしてテーブルへの更新が要求されるときに通信マネージャと通信してもよい。別の態様として、サービスマネージャは、テーブル36に示すようなサービスルールテーブルを維持してもよ

10

20

30

40

50

く、そしてテーブルに変更があるときには通信マネージャと通信してもよい。テーブル 36 では、上記テーブル 11 とは異なり、パケットは、サービスマネージャが分類ステップを実行せずにパケットをサービスに一致させることができるようにする接続 ID と共に、サービスマネージャへ供給される。

【表 35】

テーブル 36 サービスルールテーブル

接続 ID	受信者 ID	電力状態	アクション	
1	1	ノーマル	QoS仕様 1	
		スリープ	QoS仕様 2	
		アイドル	破棄	
2	1	ノーマル	QoS仕様 3	
		スリープ	破棄	
		アイドル	破棄	
...	
I	2	ノーマル	QoS仕様 j	
		スリープ	QoS仕様 j+1	
		アイドル	破棄	
i + 1	1	ノーマル	QoS仕様 1	
		スリープ	破棄	
		アイドル	破棄	
	2	ノーマル	QoS仕様 1	
		スリープ	QoS仕様 2	
		アイドル	破棄	

	N	ノーマル	破棄	
		スリープ	破棄	
		アイドル	破棄	

	M	N	ノーマル	QoS仕様 1
スリープ			QoS仕様 2	
アイドル			QoS仕様 4	

10

20

30

【0086】

また、サービスマネージャ（例えば、サービスマネージャ 404）は、ターミナルの電力状態テーブル（例えば、テーブル 10 に示すターミナルの電力状態テーブル）にアクセスするために電力モードマネージャ（例えば、電力モードマネージャ 403）と通信してもよい。或いは、サービスマネージャがそれ自身のターミナル電力モードテーブルを維持してもよい。QoS は、トラフィック、サービス形式、サービスクラス、サービスプライオリティ、及びパーホップ(per hop)振舞いのようなパラメータを指定する QoS 仕様により定義されてもよい。例えば、QoS 仕様は、最大持続トラフィックレート、最大トラフィックバーストレート、最小予約トラフィックレート、最小許容トラフィックレート、スケジューリング形式、帯域巾要求または送信ポリシー、許容ジッター、或いは最大待ち時間を含んでもよい。別の例として、QoS 仕様は、アクセスポリシー、ユーザポリシー、ACK ポリシー、スケジュール、公称パケットサイズ、最大パケットサイズ、最小サービスインターバル、最大サービスインターバル、インアクティビティインターバル、保留インターバル、サービススタート時間、最小データレート、平均データレート、ピークデータレート、最大バーストサイズ、遅延境界、最小物理的レート、過剰帯域巾許容、または中間タイムを含んでもよい。

40

50

【 0 0 8 7 】

QoSメカニズムは、スケジューラ、ポーラー、ポリサー、シェーパー、バッファ、帯域巾割り当てユニット、リソース予約ユニット、或いはパケットに特定のQoSを与えるのに適した別の手段を含んでもよい。パケットが受け取られると、QoSメカニズムは、最初に、パケットに関連したQoS仕様を見出し、そしてQoSメカニズムにより維持され得るサービステーブルまたはサービスルールテーブルにアクセスすることができる。或いはまた、接続マネージャまたはサービスマネージャを通してサービステーブルにアクセスしてもよい。パケットは、接続ID(CID)と共に受け取られてもよい。また、QoSメカニズムは、テーブル10に示すようなターミナル電力モードテーブルにアクセスするために、電力モードマネージャと通信してもよい。或いはまた、QoSメカニズムがそれ自身のターミナル電力モードテーブルを維持してもよい。QoSメカニズムは、QoS仕様に基づいて動作するようにそれ自身を構成またはプロビジョニングしてもよい。

10

【 0 0 8 8 】

ブロードキャストまたはマルチキャストパケットは、複数の受信ターミナルを異なるサービスルールで異なる電力モードに入れることがある。それ故、本発明は、マルチキャストまたはブロードキャストパケットを、パケットの分類及び各ターミナルの電力モードに基づいて各ターミナルへ配送したりまたは破棄したりするのを可能とする。更に、本発明は、節電モードにある受信器を、パケットの分類及び多数の受信器の節電モードに基づいてアラートさせるのを可能とする。

20

【 0 0 8 9 】

一実施形態では、ターミナルは、ブロードキャストまたはマルチキャストパケットを含むその全ての接続に対して、分類ルール、サービスルール及びアラートルールを定義するサービステーブルを維持する。このサービステーブル(例えば、テーブル13に示すサービステーブル)は、ターミナルの接続マネージャ(例えば、接続マネージャ501)により管理されてもよい。ネットワークエッジポイントは、接続設定または接続切り換え手順を経てそれが通信する全てのターミナルのサービステーブルを受け取り、そしてそれら全てのサービステーブルをそれ自身のサービステーブル(例えば、テーブル11に示すサービステーブル)へ一体化することができる。ブロードキャスト接続を含むサービスルールの一例が、接続ID「i+1」分類ルールテーブル12、サービスルールテーブル36、及びアラートルールテーブル9に対応するエントリーで与えられる。

30

【 0 0 9 0 】

本発明の一実施形態によれば、ブロードキャストまたはマルチキャストパケットは、QoSが少なくともサービステーブルにおいてそのサービスに対して指定されたレベルにある状態で配送される。その結果、ブロードキャストまたはマルチキャストパケットは、全ての受信器がパケットの破棄を必要とするときだけ破棄される。ブロードキャストまたはマルチキャストパケットの各受信ターミナルは、そのターミナルに対してアラートが指定される場合にアラートされる。テーブル12に例示されたように、接続ID「i+1」でブロードキャスト接続するためのパケットは、全てのターミナル1~Nに送信される。マルチキャスト接続の全ての受信器のリストは、接続マネージャ(例えば、接続マネージャ402)により維持されてもよい。

40

【 0 0 9 1 】

説明上、ターミナル1、2及びNが、各々、ノーマル、スリープ及びアイドル電力モードを有すると考える。テーブル36に示すように、受信ターミナル1、2及びNの各電力モードに対して、表現されるべきサービスは、QoS仕様1、QoS仕様2及び「破棄」である。QoS仕様1が、QoS仕様2より高いレベルのサービスである場合には、ブロードキャストパケットは、QoS仕様1でターミナル1へ一度だけ配送される。しかしながら、ターミナル2については、パケットが2度配送されることになり、即ち一度はQoS仕様1で不成功になる。というのは、配送が最初に試みられるときにはターミナル2がスリープモードにあるからである。配送は、QoS2のもとでは成功となり、これはアラートルールテーブル(テーブル9)においてアラートターミナル2を指定する。

50

【 0 0 9 2 】

次に、ターミナル 1、2 及び N の電力モードが、各々、アイドル、アイドル及びスリープ電力モードであるとする。テーブル 3 6 に示すように、これらの受信ターミナルの各電力モードに対応するサービスは、全て「破棄」である。更に、どのターミナルもアラートを指定しないので、これらターミナルはどれもアラートされない。

【 0 0 9 3 】

図 7 は、ターミナルを 1 つのネットワークエッジポイントからデタッチして別のネットワークエッジポイントにアタッチするハンドオフ手順を示す。接続転送の一部分として、そのターミナルに関連しているネットワークエッジポイント 1 のサービステーブルは、ネットワークエッジポイント 2 のサービステーブルに一体化するためにネットワークエッジポイント 2 へ転送される。図 7 に示すように、転送されるべき接続は、図 6 を参照して上述したプロビジョニング手順 6 0 2 及び接続設定手順 6 0 3 により、プロビジョニングサーバー 6 0 1 と、ネットワークエッジポイント 1 と、ターミナル 5 0 0 との間に確立される接続でよい。ある時点で、ターミナル 5 0 0 は、ネットワークエッジポイント 1、またはネットワークポイント 2、或いはその両方とのハンドオフ手順 7 0 0 を開始する。ネットワークエッジポイント 1 と 2 との間で接続転送が実施される。本発明による接続転送は、ハンドオフの間の進行中接続の中断を回避すると共に、ネットワークエッジポイント 1 との接続をクローズしてネットワークエッジポイント 2 との接続を設定するのに必要となる無線(over-the-air)シグナリングを回避する上で役立つ。

【 0 0 9 4 】

以上の詳細な説明は、本発明の特定の実施形態を例示するものであり、本発明をそれに限定するものではない。本発明の範囲内で多数の変更や修正が可能である。本発明は、特許請求の範囲に規定される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 5 】

【 図 1 】パケットクラシファイア 1 0 1 及びパケットドロップ 1 0 2 と関連して動作するフィルタマネージャ 1 0 3 を有する従来のネットワークファイアウォール 1 0 0 を示すブロック図である。

【 図 2 】サービステーブルに基づいて Q o S サービスを提供するためのクラシファイア 2 0 1 及び Q o S メカニズム 2 0 2 を備えた従来の Q o S イネーブル型通信システム 2 0 0 のブロック図である。

【 図 3 】ネットワークエッジポイントまたはアクセスポイント 3 0 2 及び 3 0 3 を有するネットワーク 3 0 1 を備えた通信システム 3 0 0 を示す図である。

【 図 4 】本発明の一実施形態によるネットワークエッジポイント 4 0 0 の機能的ブロック図である。

【 図 5 】本発明によるターミナル 5 0 0 の機能的ブロック図である。

【 図 6 】本発明の一実施形態によるプロビジョニングプロセスを示す。

【 図 7 】ターミナルがあるネットワークエッジポイントからデタッチして、別のエッジポイントにアタッチするところのハンドオフ手順を示す図である。

【 図 8 】ネットワークエッジポイントにおけるパケットプロセス手順 8 0 1 - 8 0 5 を例示するフローチャート 8 0 0 を示す図である。

【 図 9 】ターミナルが接続設定要求メッセージを送信する接続設定手順を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 6 】

1 0 0 . . . 従来のネットワークファイアウォール、 2 0 0 . . . 従来の Q o S イネーブル型通信システム、 3 0 0 . . . 通信システム、 3 0 1 . . . ネットワーク、 3 0 2、 3 0 3 . . . ネットワークエッジポイント、 3 0 4、 3 0 5、 3 0 6 . . . ターミナル、 4 0 0 . . . ネットワークエッジポイント、 4 0 1 . . . クラシファイア、 4 0 2 . . . 接続マネージャ、 4 0 3 . . . 電力モードマネージャ、 4 0 4 . . . サービスマネージャ、 4 0 5 . . . プロビジョニングマネージャ、 4 0 6 . . . ハンドオフマネージャ、 4 0 7 .

10

20

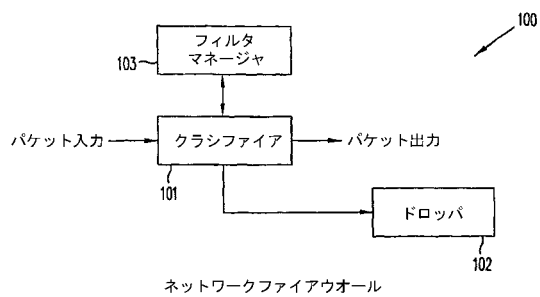
30

40

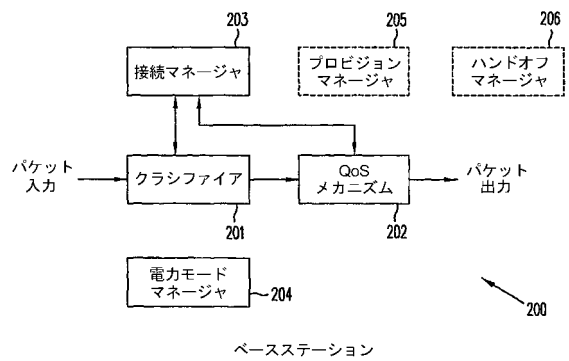
50

・ ・ QoSメカニズム、408・・・ドロップ、500・・・ターミナル、501・・・
接続マネージャ、502・・・電力モードマネージャ、503・・・ハンドオフマネージャ。

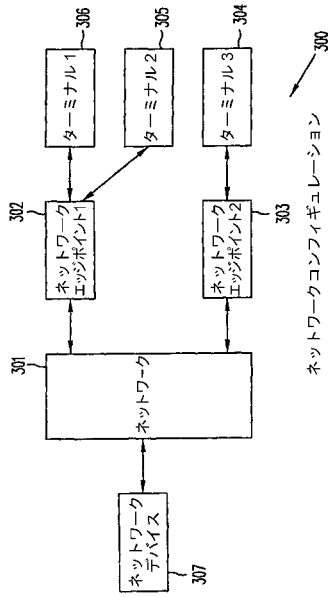
【図1】



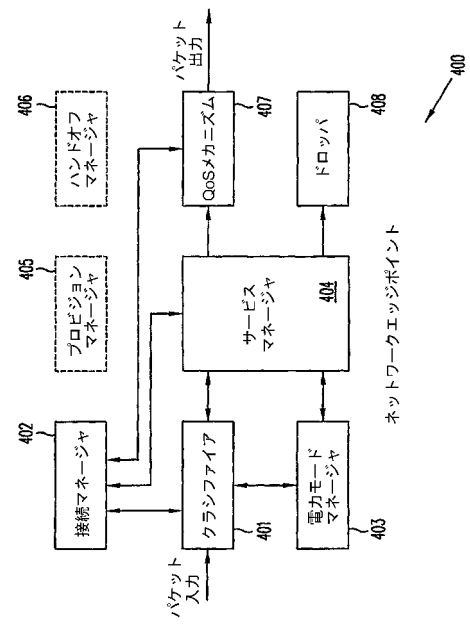
【図2】



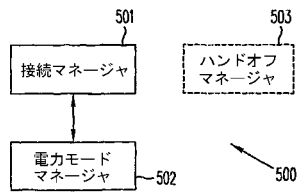
【図3】



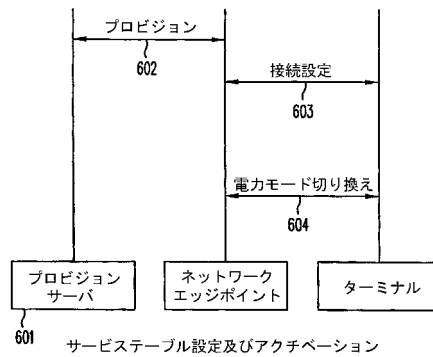
【図4】



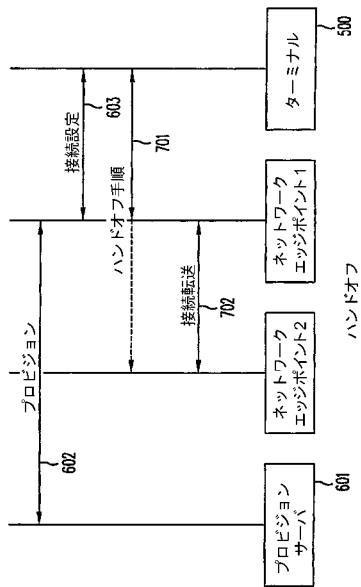
【図5】



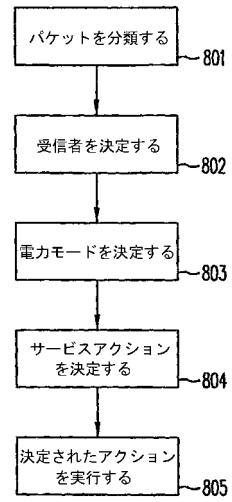
【図6】



【図7】

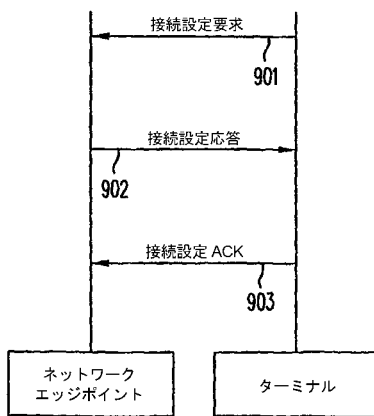


【図8】



ネットワークエッジポイントにおけるパケット処理

【図9】



接続設定手順

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/605,044

(32)優先日 平成16年8月27日(2004.8.27)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ジェオン, ムー リオン

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サン ホゼ, ナンバー 206, エラン ヴィレッジ
レーン 305

(72)発明者 河原 敏朗

アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サラトガ, パンパス コート 20100

審査官 脇水 佳弘

(56)参考文献 特開2004-165791(JP,A)

特開平09-083427(JP,A)

特開2003-134156(JP,A)

特開2004-128949(JP,A)

特開2003-250179(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/28

H04W 84/12