

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4307728号  
(P4307728)

(45) 発行日 平成21年8月5日(2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int.Cl.	F I		
HO4L 12/56 (2006.01)	HO4L 12/56	100Z	
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q 7/00	542	
HO4W 28/16 (2009.01)	HO4Q 7/00	280	

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2000-555456 (P2000-555456)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成10年11月27日 (1998.11.27)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(65) 公表番号	特表2002-518958 (P2002-518958A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(43) 公表日	平成14年6月25日 (2002.6.25)		164 83
(86) 国際出願番号	PCT/SE1998/002058	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開番号	W01999/066748		弁理士 大塚 康德
(87) 国際公開日	平成11年12月23日 (1999.12.23)	(74) 代理人	100101306
審査請求日	平成17年11月21日 (2005.11.21)		弁理士 丸山 幸雄
(31) 優先権主張番号	09/099,773	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成10年6月19日 (1998.6.19)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100115071
(31) 優先権主張番号	09/186,702		弁理士 大塚 康弘
(32) 優先日	平成10年11月6日 (1998.11.6)	(74) 代理人	100116894
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 木村 秀二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体通信システムの通信状態の動的適合方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線アクセスネットワークを介して移動局とパケットデータ接続をサポートする通信システムの使用における方法であって、

前記パケットデータ接続に対して送信されるべきパケットデータ量を判定し、

前記判定されたパケットデータ量と量閾値とを比較し、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値を越える場合、前記パケットデータ接続が切断あるいは一時的に切断されるかを判定し、そうでない場合、専用無線チャネル上で前記パケットデータ接続を確立あるいは前記パケットデータ接続を専用無線チャネルへ転送し、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値以下である場合、専用無線チャネルあるいは共有無線チャネルが前記パケットデータ接続を生成すべきであるかの決定において、パケットフローに関する少なくとも1つの他のファクタを考慮し、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値を越え、かつ前記パケットデータ接続が切断あるいは一時的に切断されると判定される場合、前記パケットデータ接続を生成する現在の無線チャネル上で該パケットデータ接続を維持する

ことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記パケットデータ量が前記量閾値を越え、かつ前記パケットデータ接続が切断あるいは一時的に切断されると判定される場合、

更に、前記パケットデータ接続は、専用無線チャンネルへ送信されるべきでないとして決定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記他のファクタは、前記パケットデータ接続を介するパケットフローに関連し、

更に、前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値以下であり、かつ前記パケットフローがフロー閾値を越える場合、前記パケットデータ接続を専用無線チャンネルへ割り当てる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

更に、前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値以下であり、かつ前記パケットフローがフロー閾値以下である場合、前記パケットデータ接続を共有無線チャンネルへ割り当てる

ことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

更に、前記割当にヒステリシスを加える

ことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記他のファクタは、パケット間の時間間隔を含み、

更に、前記パケットデータ接続を介するパケット間の時間間隔を判定し、

前記パケット間の前記判定された時間間隔が類似している場合、前記パケットデータ接続を専用無線チャンネルへ割り当てることを決定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記パケットデータ量が前記量閾値以下である場合、前記他のファクタは、前記パケットデータ量が増加しているかあるいは減少しているかを含んでいる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

無線アクセスネットワークによって移動局との選択的な通信を可能にする通信システムにおける装置であって、

前記パケットデータ接続に対して送信されるべきパケットデータ量を判定する手段と、

前記判定されたパケットデータ量と量閾値とを比較する手段と、

前記パケットデータ接続を制御する手段であって、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値を越える場合、前記パケットデータ接続が切断あるいは一時的に切断されるかを判定し、そうでない場合、専用無線チャンネル上で前記パケットデータ接続を確立あるいは前記パケットデータ接続を専用無線チャンネルへ転送し、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値以下である場合、専用無線チャンネルあるいは共有無線チャンネルが前記パケットデータ接続を生成すべきであるかの決定において、パケットフローに関する少なくとも1つの他のファクタを考慮し、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値を越え、かつ前記パケットデータ接続が切断あるいは一時的に切断されると判定される場合、前記パケットデータ接続を生成する現在の無線チャンネル上で該パケットデータ接続を維持する

ように、前記パケットデータ接続を制御する制御手段と

を備えることを特徴とする装置。

【請求項 9】

更に、前記パケットデータ量が第 1 量閾値を越え、かつ前記パケットデータ接続が切断あるいは一時的に切断されると判定される場合、前記パケットデータ接続は、専用無線チャンネルへ送信されるべきでないとして決定する手段を備える

ことを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

更に、前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値以下であり、かつ前記パケットフローがフロー閾値を越える場合、前記パケットデータ接続を専用無線チャネルへ割り当てる手段を備える

ことを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

## 【請求項 11】

更に、前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値以下であり、かつ前記パケットフローがフロー閾値以下である場合、前記パケットデータ接続を共有無線チャネルへ割り当てる手段を備える

ことを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

10

## 【請求項 12】

更に、前記割当にヒステリシスを加える手段を備える

ことを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

## 【請求項 13】

前記他のファクタは、パケット間の時間間隔を含み、

更に、前記パケットデータ接続を介するパケット間の時間間隔を判定する手段と、

前記パケット間の前記判定された時間間隔が類似している場合、前記パケットデータ接続を専用無線チャネルへ割り当てることを決定する手段と

を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

## 【請求項 14】

前記パケットデータ量が前記量閾値以下である場合、前記他のファクタは、前記パケットデータ量が増加しているかあるいは減少しているかを含んでいる

ことを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明の分野

本発明は移動体通信に関するものであり、特に、データ通信接続を最適状態に動的に適合することに関するものである。

## 本発明の背景及び要約

現在及び将来の移動体無線通信システムでは、様々な種類のサービスが存在し、あるいは提供されることになっている。移動体電話システムが伝統的な音声サービスを提供している一方で、パケットデータサービスもますます重要になってきている。パケットデータサービスの例としては、eメール、ファイル転送、インターネットを使用する情報検索がある。パケットデータサービスは、パケットデータセッションの過程を様々に変化させる方法で、頻繁にシステムリソースを利用するので、パケットフローは頻繁に「バースト状態 (bursty)」になる。図 1 は、パケットバースト通信時間とパケットが送信されていない期間を示すグラフである。一般的には、パケット「密度」は短時間で高く、長時間でかなり低いことが多い。

30

## 【0002】

移動体通信システムは、eメールのようなバースト状態のデータアプリケーションに良く適したパケット交換サービスばかりでなく、音声のようなアプリケーションに良く適した回線交換サービスの両方を適応できるようにしなければならない。同時に、これらのサービスは、限られた無線帯域幅を効果的に使用しなければならない。これらの異なるタイプのサービス環境では、移動体通信システムは、異なるタイプのチャネルと、以下「移動体管理」と称する移動体位置追跡を維持するための異なるスキームを提供すべきである。

40

## 【0003】

移動体通信グローバルシステム (GSM) は、移動体交換局 (MSC) ノードを介する回線交換サービスと汎用パケット無線サービス (GPRS) を介するパケット交換サービスを含む 2 つのサービスのカテゴリを提案している。回線交換サービスが保証するサービス、例えば、高速回線交換データ (HSCSD) に対しては、静的な専用トラフィックチャ

50

ネルが用いられている。パケットベースの最も有効なサービスに対しては、別のパケットデータチャンネルセットが、メディアアクセス制御プロトコルあるいはスケジューリングポリシーを使用して、リソースプールからパケット単位で割り当てられる。IS-95規格に基づく北米の移動体通信システムは、確立した専用チャンネル上の可変送信レートをサポートすることによって、パケットデータサービスを提供している。

#### 【0004】

特定チャンネルタイプ上に接続指向性あるいは接続指向性サービスを静的に割り当てるこれらの従来の方法には、付随する重要な問題点がある。必然的に、そのような静的割当は、システムリソースを非効率に使用することになる。パケット交換サービスは、特に、可変帯域幅と遅延を必要とする。パケット交換音声及び画像のような高帯域幅短遅延パケットサービスは、接続中に予約専用チャンネルを使用することで効率を得ている。しかし、メッセージング及びeメールのような他のパケットサービスは、高帯域幅あるいは短遅延を必要としない。事実、eメール及びメッセージングサービスのバースト状態特性は、継続的な予約チャンネルの利用を抑制する。本発明は、これらの問題点を解決し、かつ送信対象のパケットデータに依存する最良通信状態を動的に判定し割り当てることによってシステムリソースを最適に使用することを達成する。ある実施形態では、通信状態は、無線チャンネルタイプを特定しても良い。別の実施形態では、通信状態は、付加特性を特定しても良い。例えば、動的に割り当てられる特定チャンネルタイプに対し最も適している最適なチャンネルタイプと移動管理スキームが動的に割り当てることができる。

#### 【0005】

移動体通信システムでは、接続は、移動局と無線アクセスネットワーク間で確立される。「接続」は、アップリンク方向（移動局から）とダウンリンク方向（移動局へ）の両方向における移動局と無線アクセスネットワーク間の無線インタフェースを介して情報通信を可能にする無線アクセスネットワークによって提供されるサービスを示す。このような接続は、移動局の応答時あるいは無線アクセスネットワークに接続されるコアネットワークによって確立される。接続は、移動局が地理的なセル/エリアを変更する、即ち、ハンドオーバーであるとしても確立し続けられる。接続状態は、無線インタフェースを介する接続を維持あるいは生成するための複数種類の無線チャンネルのタイプの1つを特定する。接続状態は、選択チャンネルタイプ、チャンネルビットレート（群）等に適応された複数種類の移動管理スキームの1つのような他の特性も特定できる。

#### 【0006】

接続は、その接続に関連する1つ以上の状態に基づいて最適状態に動的に適合される。例えば、1つ以上のトラフィックパラメータが、その接続に対して判定され、かつ将来のパラメータ値を予測するために使用される。予測されたパラメータ値に基づいて、最適接続状態が判定され、かつ実行される。トラフィックパラメータ値が接続後に変わる場合、新規の予測パラメータにより適する別のチャンネルタイプが動的に選択される。トラフィックパラメータ例としては、移動体データパケット接続、パケット到着時間、パケット密度による将来送信されるべきデータ量がある。接続状態は、無線チャンネルタイプを特定しても良い。チャンネルタイプ例としては、単一の移動局のみに付随するデータパケットを転送する専用無線チャンネル及び1つ以上の移動局に付随する共有無線チャンネルがある。加えて、共有無線チャンネルタイプには、一時専用無線チャンネル、ランダムアクセスチャンネル、ページングチャンネルがある。トラフィックパラメータ例としては、キュー内のデータ量があり、そのキュー内のデータ量が閾値を越える場合、高容量データを転送する専用チャンネルを用いるために最適化される。別のやり方では、共有チャンネルを用いるために最適化される。

#### 【0007】

無線アクセスネットワークを介する移動局とのパケットデータ接続におけるキュー内のデータ量に基づく実施形態では、判定されたキュー内のデータ量が閾値を越える場合、パケットデータ接続が一時的に切断あるいは中断されたかどうかも判定される。パケットデータ接続が一時的に切断あるいは中断された場合、茶チャンネルタイプ判定あるいは転送は実

10

20

30

40

50

行されない。別のやり方では、パケットデータ接続が専用無線チャネル上で確立あるいは転送される。判定されたキュー内のパケットデータ量が閾値より少ない場合、共有無線チャネルが選択、あるいは1つ以上の他のパラメータが、無線チャネルどのタイプがパケットデータ接続を生成すべきであるかの決定において考慮される。好ましくは、このような1つ以上の他のパラメータは、データパケット接続を介するパケットフローに関連する。パケットフローパラメータがフロー閾値を越える場合、パケットデータ接続は、専用無線チャネルに割り当てられる。パケットフローパラメータがフロー閾値以下である場合、パケットデータ接続は共有無線チャネルに割り当てられる。フローパラメータ例としては、パケット間の時間間隔がある。接続におけるパケット間の判定された時間間隔が類似している場合、パケットデータ接続は、専用無線チャネルに割り当てられる。

10

**【0008】**

この実施形態は、ネットワークから移動体へのダウンリンク方向で実現されるが、同様にアップリンク方向で使用されても良い。ネットワークパケットバッファは、移動局へ送信されるべきパケットを記憶するために提供される。ネットワークパケットルータは、パケットをパケットバッファに転送する。ネットワークパケットバッファに現在記憶されるパケット量がバッファサイズの所定パーセンテージを越える場合、パケットバッファは、パケットルータに指示するために使用される「バックプレッシャー」信号を生成し、パケットルータからパケットバッファへのパケット転送を一時的に停止する。バックプレッシャー信号の有無が、無線チャネルのどのタイプがパケットデータ接続を生成するために割り当てられるべきかの判定に用いることができる。

20

**【0009】**

別の実施形態では、選択された接続状態が、複数の移動管理(MM)スキームの1つを特定しても良い。第1のMMスキームでは、各セル単位で移動局の位置が監視される。第2のMMスキームでは、移動局の位置が複数のセルを含むルーティングエリア単位で監視される。更に、また、接続状態は、ビットレートあるいはビットレート群を特定しても良い。このビットレートは、固定でも良く、あるいは可変レートチャネルの場合は、最大許容レートあるいは可能ビットレートのセットでも良い。もちろん、他の、かつ/あるいは付加接続状態パラメータを用いても良い。

**【0010】**

更に別の実施形態では、予測トラフィックパラメータに基づいて、複数の接続状態からパケットデータ接続用の最適接続状態が動的に選択されても良く、ここで、各接続状態は、特定無線チャネルタイプ及び特定移動管理スキームを特定する。この例では、トラフィックパラメータは、パケット到着時間であっても良く、直前のデータパケット到着時間のデータパケット到着時間を使用して、接続を介する次のデータパケット到着時間を予測するために、ニューラルネットワークベースの予測器が使用されても良い。単一のトラフィックパラメータ、例えば、次のパケット到着時間を付加することで、次の接続状態は、例えば、所望の伝送サービス、現在の接続状態、現在の無線干渉レベル、その接続に付随する現在のキュー内のデータ量を含む条件と、他の付加的な要素に基づいていても良い。

30

**【0011】**

本発明の上述及び他の目的、特徴、効果は、図面とともに示される以下の実施形態の説明で明らかになり、図面において、各図面中の同一部分は参照番号で参照する。図面は本発明の縮尺ではなく、本発明の原理を本明細書で示すために強調したものである。

40

**図面の詳細な説明**

以下の説明は、例示で、かつ限定されるものではないことを目的としており、本発明の完全な理解を提供するために、特定の実施形態、データフロー、ネットワーク構成要素、技術等の詳細説明を行う。しかしながら、これらの詳細説明とは異なる別の実施形態で本発明が実施されても良いことが当業者には明らかであろう。例えば、本発明は、GSM/UMTS用語を使用するユニバーサル移動体通信システムに関して説明されるが、本発明が任意の移動体通信システムで実現できることが当業者には明らかであろう。加えて、無線チャネルに注目して更に説明する一方で、本発明が任意のパケットデータ通信環境に適用

50

されても良いことが当業者は認識するであろう。別の例では、本発明の説明を不明瞭しないために、詳細が不要な周知の方法、インタフェース、装置、及び信号技術の詳細説明は省略している。

#### 【0012】

本発明は、図2に示されるユニバーサル移動体通信システム(UMTS)10環境で説明する。雲型図形12で示される回線交換外部コアネットワークには、例えば、公衆交換電話網(PSTN)かつ/あるいはサービス統合デジタル網(ISDN)がある。雲型図形14で示されるパケット交換外部コアネットワークには、例えば、インターネットがある。これら両外部コアネットワークは、対応するUMTSコアネットワーク16のサービスノードに接続されている。PSTN/ISDN回線交換ネットワーク12は、回線交換サービスを提供する移動体交換局(MSC)ノード18として示される回線交換サービスノードに接続されている。既存のGSMモデルでは、MSC18はインタフェースAを介して基地局サブシステム(BSS)22に接続され、その先で、この基地局サブシステム(BSS)22は、インタフェースA<sub>bis</sub>を介して無線基地局23に接続されている。インターネットパケット交換ネットワーク14は、パケット交換タイプのサービスを提供するように設計された汎用パケット無線サービス(GPRS)ノード20に接続されている。コアネットワークサービスノード18及び20のそれぞれは、無線アクセスネットワーク(RAN)インタフェースを介してUMTS無線アクセスネットワーク(URAN)24に接続している。URAN24は、1つ以上の無線ネットワークコントローラ26を含んでいる。各RNC26は、複数の基地局(BS)28とURAN24内の任意の別のRNC群と接続されている。

10

20

#### 【0013】

本実施形態では、無線接続は、WCDMA拡散符号を使用して割り当てられた各無線チャネルを有する広帯域符号分割多元接続(WCDMA)に基づいている。WCDMAは、マルチメディアサービスと他の高レート要求に対し広帯域幅を提供するばかりでなく、高品質を確保するダイバーシティハンドオフ及びRAKE受信機のような耐性も提供する。

#### 【0014】

URAN24は、移動局30とUMTSコアネットワークサービスノード12及び14(かつ最終的な外部コアネットワークエンドユーザ)間にサービスを提供する。以下に説明される本発明の実施形態に関して、接続という表現は、URAN24によって提供される情報転送サービスを示す。接続は、ユーザデータ情報の転送、例えば、1つ以上の情報ストリーム(伝送)におけるパケットデータの転送を可能にするばかりでなく、アップリンク方向及びダウンリンク方向の両方向で移動局30とURAN24間の制御信号情報の転送を可能にする。このような接続は、移動局30あるいはUMTSコアネットワークサービスノード18、20の1つからの要求によって確立され、かつ移動局の移動に応じて均衡が維持される。本発明に従えば、無線通信リソースの使用を最適化するために、パケットデータサービスのタイプあるいは接続状態が選択されて動的に変更あるいは適合される。

30

#### 【0015】

パケットデータサービスのタイプの1つには、専用サービスがあり、この専用サービスでは、専用無線チャネルは移動局とURAN間で継続的に予約され、かつ他の移動局とは共有されない。別のパケットデータサービスのタイプには、共有サービスがあり、この共有サービスでは、1つ以上の接続が同一の無線チャネルを使用、つまり、複数の移動局が単一のチャネルを共有する。複数の無線チャネルタイプを管理することに加えて、移動局の移動は、本発明における接続用に選択されたサービスのタイプに依存して別々に管理されることが(必須ではないが)好ましい。別のパラメータ、例えば、接続時のビットレート(群)は、接続サービスによって特定されても良い。

40

#### 【0016】

図3は複数の隣接セル群を示す図であり、各セルは対応する基地局を有している。専用サービスに対し、専用無線チャネルが単一の移動局に割り当てられる場合、セル間を移動体

50

が移動する場合にある基地局から別の基地局へその専用無線チャネルを転送することによって、接続を維持するために、ハンドオーバー処理が用いられることが好ましい。CDMAシステムでは、ソフトかつソフト的なハンドオーバー処理が用いられることが好ましい。

【0017】

共有無線サービスに対しては、信号方式の観点から移動を管理することがより有効である可能性がある。共有無線サービスに付随する共有無線チャネルは、低トラフィックかつ/あるいはパケット転送遅延が可能である場合に対して選択されることが典型である。これらの状況では、移動局登録に基づく移動管理スキームが好ましい。移動局が新規のセルに移動する場合、その移動局は、付随ネットワークへ登録メッセージを送信する。しかしながら、その移動局からの低トラフィック期間では、その移動局に対する各セル毎の登録は 10 必要ない。事実、セル更新メッセージは、より多くのトラフィックあるいは実際のユーザデータトラフィック以上のトラフィックに等しいトラフィックを生成する可能性がある。この状況に対し、ルーティングエリアに基づく次のレベルの登録が要求可能である。図3は2つのルーティングエリアを示し、1つ目は4つの隣接セルを取り囲んであり、2つ目は2つの隣接セルを取り囲んでいる。移動局がルーティングエリアを変更する場合、その移動局は、最も近い基地局へルーティングエリア登録メッセージを送信する。ネットワークは、直前に登録された移動局のルーティングエリア識別番号を記憶する。その移動局へデータパケットが送信されるべきである場合、ネットワークはその移動局へページを送信し、その移動局はパケットを送信すべきセルを識別するためにページ応答を送信する。

【0018】

チャンネルタイプに注目する本発明の実施形態に関しては、図4で、チャンネル選択ルーチン(ブロック40)をフローチャート形式で示す。従って、本例の「通信状態」は、チャンネルタイプで特徴づけられる。しかしながら、接続状態は、別の特徴あるいは1つ以上の特徴で特定されても良い。

【0019】

移動局とURAN間で接続が既に確立されていると仮定すると、パケットデータ接続に付随する現在の1つ以上のトラフィックパラメータ値が測定される(ブロック42)。異なるチャンネルタイプがアップリンク及びダウンリンクに割り当てられ、かつチャンネルタイプ及び移動管理スキームがアップリンク方向及びダウンリンク方向の両方向のトラフィックに依存するので、アップリンク方向及びダウンリンク方向の両方向で1つ以上のパラメータの測定を別々に行うことが要求される可能性がある。パケットデータ接続を介して将来送信されるべきパケットデータを転送するために、1つ以上の接続パラメータの測定値(群)から、最適なチャンネルタイプが判定される(ブロック44)。次に、パケットデータは、選択された無線チャンネルタイプを介して送信される(ブロック46)。ブロック48で、1つ以上の状態が変更しているかどうかの判定を行い、1つ以上の状態が変更している場合、チャンネル選択ルーチンが繰り返される。その結果、現在の状況に対する最適なチャンネルタイプが動的に判定されて割り当てられ、そうすることによって、システムリソースが効果的に利用される。

【0020】

最適なチャンネルタイプは動的/適合的に判定され、かつ信号、関連する単純ならパラメータに基づいて割り当てられても良く、この単純なパラメータは、例えば、接続キュー内に記憶される現在のデータ量、即ち、図5に示されるキュー長ルーチン(ブロック50)と併せて以下に説明されるキュー長である。キュー長は、特に、移動体へのダウンリンク方向の将来のデータパケットトラフィック量の良好な予測であっても良い。これは、いくつかのパケットアプリケーションにおいて、より大きいデータブロックが移動体へのダウンリンク方向へ通信されるので、有効である。もちろん、現在のキュー長が、接続に対応するアップリンクかつ/あるいはダウンリンクキュー(群)で特定されても良い。別の方法では、アップリンク及びダウンリンクキュー長の総和に対応するトータルペイロードパラメータを用いても良い。

【0021】

10

20

30

40

50

ブロック54で、測定されたキュー長が閾値を越えているかどうかの判定を行う。測定されたキュー長が閾値を越えている場合、専用タイプチャンネルを選択するための判定を行っても良い(ブロック56)。長いキュー長が、専用チャンネルが最適であることを示しているとしても、別のやり方で指示することができる他の測定されたパラメータを考慮することを要求できるあるいは必要とする場合がある。例えば、接続が一時的に切断あるいは中断される場合である(ブロック57)。そのような場合、大きなキューは中断された接続状況にする可能性があるので、チャンネルを切り替えることは好ましくない(ブロック59)。キュー長が閾値を越えない場合、共有タイプチャンネルを介してより小さなペイロードを転送することがより最適な状態になる(ブロック58)。この判定は、他のパラメータが、専用チャンネルが要求あるいはより最適であることを示していることを考慮している場合

10

## 【0022】

パケットバッファ内のキュー長あるいはデータ量を考慮する別のチャンネルタイプ選択の実施形態を、以下、図6及び図7とともに説明する。図6は、パケットルータ100、パケットバッファ102及びパケットウインドウバッファ104を含む基本的なUMTSコアネットワークノード16の図である。パケットルータ100は、URAN24を介するパケットデータ接続で特定移動局へ送信すべきデータパケットを外部ネットワークから受信する。パケットルータ100は、これらのデータパケットを記憶し、URAN24と接続するために使用されるパケットバッファ102へ所定レートでそれらのデータパケットを転送するバッファを含んでいる。次に、パケットバッファ102からのパケットは、最適

20

## 【0023】

大量データがパケットルータ100からパケットバッファ102へ転送される場合、パケットバッファ102は、そのデータすべてを記憶するために十分なサイズにならない可能性がある。そのため、パケットフロー及び転送を管理するために、「バックプレッシャー」機構が用いられる。より具体的には、パケットバッファ102内のデータ量が所定パーセンテージ、例えば、最大容量の80パーセントを越える場合に、バックプレッシャー信号がパケットバッファ102からパケットルータ100へ送信される。その後、パケットバッファ内のデータ量が低いパーセンテージ、例えば、最大容量の30パーセントより少ない場合に、バックプレッシャー信号は削除される。パケットルータバッファ100はパ

30

## 【0024】

ケットバッファ102よりかなり大きいので、バックプレッシャー機構は、パケットバッファ102ではなくパケットルータバッファ100を一時的にバッファとして用いる。また、より高レイヤプロトコル、例えば、TCPに対しては、パケットバッファ102が一杯になる場合よりもパケットルータバッファ100が一杯になる場合にIPレベル上の専用パケットの判定を破棄するための判定を行うのにより最適になる。

40

## 【0025】

50



次に、図7のフローチャートフォーマットで示されるチャンネルタイプ選択ルーチン（ブロック110）を参照する。パケットバッファ102内に現在記憶されるパケットデータ量を判定する（ブロック112）。ブロック114で、判定された量が最大パケットバッファサイズのXパーセントより少ないかの判定を行う。判定された量が最大パケットバッファサイズのXパーセントより少ない場合、バックプレッシャー信号が現在存在するかどうかの判定を行う（ブロック118）。バックプレッシャー信号が現在存在しない場合、パケットバッファ内の相対的に少量のデータとバックプレッシャーの不在は、パケットデータ接続の選択、あるいはパケットデータ接続へ共通あるいは共有チャンネルの転送が要求可能であることを示す（ブロック122）。別の実施形態では、自動的に共通チャンネルを選択するよりもむしろ移動体接続を維持する最適なチャンネルタイプを判定するために、第2チャンネルタイプ選択処理が、その時点で実行されても良い（ブロック122）。第2チャンネルタイプ選択処理は、現在のあるいは予測されたトラフィック量、パケット到着時間、パケット間の時間、パケットフローに関連する他のパラメータに基づいていても良い。

#### 【0026】

パケットバッファ102内の現在のデータ量が最大バッファサイズのXパーセント以上である場合、そのデータ量がパケットバッファ102の最大バッファサイズのYパーセント以上であるかどうかの判定を行い（ブロック116）、ここで、YはXより大きい。2つの閾値の比較処理は、不要なあるいは余計なチャンネルタイプの交換を抑制するためのヒステリシスを追加する。つまり、データ量がYパーセントを越えない場合、ブロック128で、ヒステリシスタイプの判定を行う。例えば、バッファサイズがY以上からY未満に減っているかどうか、あるいはバッファサイズがX未満から増えているかどうかの判定を行う。バッファサイズがY以上から減っている場合、専用チャンネルが選択される（ブロック130）。しかしながら、バッファサイズがX未満から増えている場合、共通チャンネルが選択される（ブロック132）。別の実施形態では、常に自動的に共通チャンネルを選択する代わりに、ブロック122で説明したような第2チャンネルタイプ選択処理が用いられても良い（ブロック132）。第2チャンネルタイプ選択処理は、ブロック114及び116におけるより厳密な閾値比較に対し柔軟性を持たせている。

#### 【0027】

一方、パケットバッファ102内の現在のデータ量が最大バッファサイズのYパーセントを越える場合、ブロック120で、パケットバッファ102から現在データが流出しているかどうかの判定を行う。この判定は、図6に関連して上述したプロトコル送信ウィンドウバッファ104によって行われる。フルウィンドウ信号が、接続の切断あるいは中断を示すプロトコル送信ウィンドウバッファ104によって生成される場合、データがパケットバッファ102から流出していないと判定し、現在のチャンネルタイプが維持される（ブロック126）。バッファからデータが流出していないことは、一時的に反対の無線チャンネル状態のためであっても良く、セルラー式システムではかなり共通することである。パケットバッファ102からデータが流出している場合、（フルウィンドウ信号でない）、パケットバッファ内の現在の大量のデータは、発呼接続を行う専用チャンネルへの選択あるいは切替ることがより良い、かつ/あるいはより効果的であることを示す（ブロック124）。同様にして、パケットルータ100へのバックプレッシャー信号がパケットバッファ102によって生成される場合（ブロック118）、ブロック120で、データがパケットバッファ102から流出しているという仮定で上記と同一の判定を行う。バックプレッシャー状態は、大量の送信対象のデータがあり、かつ移動体へデータを転送する専用チャンネルへ切り替えることがより良い、かつ/あるいはより効果的であることを示している（ブロック124）。プロトコル送信ウィンドウバッファ104がフルウィンドウを信号を生成する場合、現在のチャンネルタイプは、バックプレッシャー状態に関わらず維持されても良い（ブロック126）。

#### 【0028】

ブロック122及び128で参照される第2チャンネルタイプ選択処理に関しては、パケット到着時間は、一定間隔（時間）の小サイズパケットの長いストリームを生成するIP音

10

20

30

40

50

声のような遅延依存アプリケーションに対する好適な基準としても良い。これらのパケットは、専用チャンネルへの選択あるいは切替を保証するために、十分なパケットバッファ102内の大量のデータと結合されなくても良い。それにもかかわらず、低遅延は、典型的には専用チャンネルを必要とするIP音声に対しては重要である。つまり、第2チャンネルタイプ選択処理は、接続における受信パケット間の時間を判定しても良く、かつかなり定常的であり、専用チャンネルの選択あるいは切替をすることを決定しても良い。また、ヒステリシスは、第2チャンネルタイプ選択処理で用いられることが好ましい。

**【0029】**

本発明の別の実施形態では、特定データパケット接続に対するパケット到着時間レートあるいはパケット量は、特定接続に対する将来のパケットフローを予測するために使用されても良い。この予測は、最適なチャンネルタイプ、かつ好ましくは接続中に使用する移動管理スキームのタイプを判定するために使用されても良い。もちろん、接続のビットレート（群）、各基地局内の受信機のような装置の現在のアイドル状態の数、現在のアイドル拡散符号の数等の他のパラメータも特定しても良い。利便化と単純化のために、「接続状態」は、以降の実施形態では、無線チャンネルタイプかつ/あるいは移動管理スキームのタイプを示す。しかしながら、他の接続状態パラメータが本発明に含まれることが当業者は理解するであろう。

10

**【0030】**

新規の予測パケットフローに依存して、選択されたチャンネルタイプかつ/あるいは移動管理スキームは、接続に対する時間をいくつか変更することができる。接続中の専用タイプチャンネルと共有タイプチャンネル間で選択されたチャンネルタイプがどのようにして変更されるかの例を、以下に説明する。2つのデータ量閾値が、チャンネルタイプ判定にヒステリシスを導入するために用いられても良い。チャンネルタイプの変更は、チャンネル設定及び解除に対しある量の信号「オーバーヘッド」（遅延及び干渉を含む）を必要とする。このオーバーヘッドは、時として、チャンネルタイプの切替によって生じる問題以上の問題となる。上述したように、ヒステリシスは、チャンネルタイプの変更に伴うオーバーヘッドに値するチャンネルタイプの変更を制限するので、有効である。より詳しくは、送信対象のデータ量が大量で、かつ2つの閾値の高い方の1つを越える場合、共有チャンネルは専用チャンネルへ変更しても良い。データ量が2つの閾値間にある場合、変更は行われず。送信対象のデータ量が少量で、かつ閾値の小さい方の1つよりも少ない場合、共通あるいは共有チャンネルが選択される。

20

30

**【0031】**

好ましい実施形態では、小さい方の閾値は0あるいは0付近にあり、そうすることで、存在する全データ量/キュー内の全データ量が、任意のチャンネルタイプの交換を行う前に、専用チャンネルを介して送信される。送信対象のデータ量が少量である場合に、平均的な量のパラメータあるいは平均パケット到着時間のような他のパラメータを判定することを要求することができる。平均トラフィック量あるいは他のパラメータが所定パラメータ量を越える場合、既存の専用チャンネルを維持することが好ましい。

**【0032】**

従って、一旦、パケットデータ接続に専用チャンネルが割り当てられると、送信対象の次のパケットデータ量が判定される。その量が第1閾値を越える場合、接続状態が維持される。その量が第1閾値より少なくで、かつ第2閾値より多い場合も、接続状態が維持される。しかしながら、送信対象のデータ量が第2閾値より少ない場合、専用チャンネルを発行し、かつ共有チャンネルを用いるために接続状態が変更される。

40

**【0033】**

専用無線チャンネルから共有無線チャンネルへ切り替えたかどうかを判定する方法の別の例を、以下に説明する。送信対象の直前のデータ量が送信された後、（例えば、送信キューが空である）、所定時間期間監視される。所定時間期間の終了時で新規のデータパケットが受信されない場合、次に、専用チャンネルが発行され、新規の共有チャンネルがその接続に割り当てられる。所定時間期間は、例えば、利用可能なあるいはアイドル状態のチャンネルリ

50

ソース数を含む1つ以上のパラメータに基づいて判定されても良く、このチャネルリソース数には、アイドル状態の基地局受信機数が含まれている。アイドル状態の基地局受信機が存在しない場合、専用無線チャネルを割り当てることができない。しかしながら、接続は、共有無線チャネルに割り当てることができる。CDMAシステムで考慮されても良い別のファクタには、ダウンリンク通信に対するアイドル状態の拡散符号数がある。

#### 【0034】

次に、図8に示される接続状態適合ルーチン(ブロック60)を参照する。上述したように、本例の接続状態は、選択無線チャネルタイプと選択移動管理スキームを含んでいる。まず、接続設定で、接続状態が要求されたパケットデータサービスに基づいて選択される(ブロック61)。その後、その接続に対するパケット到着レートあるいはパケット密度が、測定され記憶される(ブロック62)。その接続に対する次のパケット到着時間が、記憶された過去のパケット到着時間に基づいて予測される(ブロック63)。選択的に、パケット密度が用いられたパラメータである場合、将来のパケット密度が、過去のパケット密度判定に基づいて予測される。予測パケット到着時間(あるいは予測パケット密度)、好ましくは(決して必要ではないが)他のパラメータ(群)を使用して、最適な無線チャネルタイプが選択され、これは、依然として、要求されたパケットデータサービスを満足する(ブロック64)。無線チャネルタイプは、専用及び共有タイプのチャネルを含んでいる。これに加えて、共有無線チャネルは、一時専用チャネル、アクセスチャネル、ページングチャネルを含んでいる。選択されたチャネルタイプに最も適している最適な移動管理スキームは、他のパラメータに沿って選択されても良い。その理由は、セル更新タイプの移動管理スキームは、専用、一時専用アクセス無線チャネルに対して選択されることが好ましいからである。ルーティングエリア更新タイプの移動管理スキームは、ページングチャネルに対して選択されるのが好ましい(ブロック65)。ブロック66で、接続が切断されたかどうかの判定を行う。接続が切断されていない場合、接続状態適合処理が、ブロック62から始まって繰り返される。

#### 【0035】

図9は、接続状態が無線サービスと相関関係にある実施形態に従う接続状態選択の適合特性を示す状態図である。まず、接続状態は、パケットデータ接続が確立する前は「アイドル状態」にある。無線アクセスネットワークによって、パケットデータ接続がまず設定される場合、コアネットワークあるいは移動局からの要求のどちらかで、4つのアクティブ接続状態の1つが、要求されたデータサービスからのパラメータ情報を使用して選択され、この要求されたデータサービスには、例えば、最大及び平均ビットレート、遅延パラメータ等のサービスタイプパラメータ属性がある。このような特徴はすべて、接続状態の初期選択を行うために使用される「サービスベクトル」に統合されても良い。

#### 【0036】

4つのアクティブ接続状態は、(1)専用無線チャネル(DCH)を用いる専用無線サービス、(2)一時DCHを用いる共有無線サービス、(3)順方向アクセスチャネル(FACH)とランダムアクセスチャネル(RACH)を用いる共有無線サービス、(4)ページングチャネル(PCH)とRACH群を用いる共有無線サービスを含んでいる。また、各接続状態は、対応する移動管理スキームを特定する。専用無線サービスは、移動管理スキームとしてハンドオーバを用いる。一時専用チャネルを使用する共有無線サービスと順方向及びランダムアクセスチャネルに対する共有無線サービスの両方は、セル更新移動管理スキームを用いる。しかしながら、ページングチャネル/ランダムアクセスチャネル共有無線サービスは、ルーティングエリア更新移動管理スキームを使用する。

#### 【0037】

接続を介してパケットが送信される場合、パケットフローが監視され、かつ評価され、最適である場合、新規の接続状態が選択される。ダウンリンク(DL)パケットフロー測定とアップリンク(UL)パケットフロー測定に基づいて、無線アクセスネットワークは、ダウンリンク及びアップリンクの両方あるいはどちらかで接続状態変更を初期化することができる。また、移動体端末は、様々な共有無線サービス間のアップリンク上のパケット

10

20

30

40

50

フロー測定に基づいて、接続状態遷移を初期化することができる。接続がコアネットワーク、無線アクセスネットワーク、あるいは移動体端末によって行われる場合、フローは、アイドル状態に戻る。

#### 【0038】

図10は、図2の移動体通信システムの実施例を示している。通信状態セレクタ(CSS)は、各無線ネットワークコントローラ26(CSS<sub>N</sub>70)と各移動局30(CSS<sub>M</sub>80)内に搭載されている。また、無線ネットワークコントローラ26は、アップリンク及びダウンリンク方向に対応するM<sub>ND</sub>72及びM<sub>NU</sub>74に対するパケットフロー測定ユニットを含んでいる。同様に、移動局30は、ダウンリンクパケットフロー測定ユニットM<sub>MD</sub>76及びアップリンクパケットフロー測定ユニットM<sub>MU</sub>78を含んでいる。確立された接続のアップリンク及びダウン方向は、ボールド線で示されている。接続キュー71及び81は、接続を介して送信されるべきデータパケットを記憶するRNC及び移動局の両方に搭載されている。接続状態セレクタが各移動局に加えて任意のネットワークノードに搭載されても良いことが理解されるであろう。しかしながら、無線ネットワークコントローラよりも基地局にCSSを搭載する方が、移動局が他の基地局へのセルを変更する場合の基地局間の頻繁なデータ再編成、例えば、接続に対する履歴データの再編成をもたらす可能性がある。無線ネットワークコントローラは、コアネットワークへパケットデータサービスを転送するので、RNCにCSSを搭載することが好ましい。

10

#### 【0039】

移動局及びRNC内の測定ユニットは、パケット到着時間を記憶することによって、アップリンクかつ/あるいはダウンリンク方向のパケットフロー(かつ要求されれば他のパラメータ)を測定し、そして、このパケットフローは、接続状態セレクタ70及び80それぞれに転送される。パケット到着時間以外にも、パケット密度をデータフローパラメータとして用いても良い。パケット密度は、パケットサイズが可変である場合により良好なパラメータになり得る。接続状態セレクタが接続状態の変更が必要であると判定する場合、接続状態セレクタは、対応するコントローラ、即ち、RNCコントローラ75あるいは移動局コントローラ82へ信号を送信する。それぞれのコントローラは、接続状態の変更を行うために、無線インタフェースを介する信号処理を行う。

20

#### 【0040】

図11は、ネットワークダウンリンク測定ユニット72、ネットワーク接続状態セレクタ70、RNCコントローラ75間のダウンリンクパケットフロー及び相互作用の一例を示す図である。各パケット到着時間で、測定ユニット72は、接続状態セレクタ70へダウンリンクパケット通知メッセージを送信し、この接続状態セレクタ70は、パケット到着時間 $t_i(k)$ 、ネットワークからその接続に対応する移動局へ送信されるべき着信パケットキュー内の現在のデータ量 $Q_i(k)$ 、そのパケットに付随する測定干渉 $I_i(k)$ (アップリンク干渉は、例えば、BSによって測定され、通常、MS及びRNC送信し、一方、ダウンリンク干渉は、MSによって測定され、通常、BSを介してRNCへ送信する)を含んでいる。下付文字 $i$ は $i$ 番目の接続を示し、 $k$ は $k$ 番目のパケットを示している。それゆえ、 $t_i(k)$ は、 $i$ 番目の接続のパケット $k$ の到着時間となる。 $i$ 番名の接続中の $k-1$ 番目のパケットと $k$ 番目のパケット間の経過時間は、 $t_i(k)$ で示される。

30

40

#### 【0041】

3つの到着パケット例P1-P3に対応するダウンリンクパケット識別メッセージに基づいて、ネットワーク接続状態セレクタ70は接続状態を変更することを決定でき、変更接続状態メッセージを次の接続状態を有するRNCコントローラ75へ送信する。CDMAシステム環境では、新規の接続状態が専用無線チャネルあるいは一時専用無線チャネルである場合、RNCコントローラは、拡散符号を接続に割り当て、メッセージを現在発呼を扱う基地局(群)ばかりでなく、最適な変更の接続状態情報を有する移動局へ送信する。同様に、RNCコントローラは、移動局と移動管理スキームの基地局へ通知する。

#### 【0042】

次のパケット到着時間とそれに基づく接続状態選択の予測に関する更なる実施例の詳細が

50

、図12のフローチャート形式で示されるパケット到着時間予測ルーチン(ブロック100)と図13に示される接続状態セクタ例を示す機能ブロック図とで示す。一般的に、各接続状態に対する接続状態セクタ120は、最新の受信パケット到着時間 $t_i(k)$ を入力し、次のパケット到着時間 $t_i(k+1)$ を、非線形予測器124を使用して、非線形形式で予測する(ブロック102)。予測された次のパケット到着時間は、対応する遅延器123を介して比較器122に入力され、最新のパケット到着時間 $t_i(k)$ と比較されて、誤差 $e_i(k)$ を生成する(ブロック104)。この誤差 $e_i(k)$ は、非線形予測パラメータを更新するために使用され、そのようにすることで、誤差 $e_i(k)$ を最小化する(ブロック106)。

#### 【0043】

セクタ126は、非線形予測器124から予測された次のパケット到着時間 $t_i(k+1)$ を受信し、その予測を使用して次の接続状態 $C_i(k+1)$ を判定する。再度、次の接続状態が、パラメータ $t_i(k+1)$ だけに単に基づいて選択されても良い一方で、本実施形態では、セクタ126は、接続を介して送信されるべきパケット量(キュー長 $Q_i(k)$ )、サービスベクトル $S_i(k)$ 、現在の無線干渉 $I_i(k)$ 、かつ/あるいは現在の接続状態 $C_i(k)$ のような1つ以上の他パラメータを考慮している(ブロック108)。

#### 【0044】

典型的には、長いキューは、専用チャンネルあるいは一時専用チャンネルを示している。共通チャンネルは、短いキューに適応することがより好ましい。高データレートかつ/あるいは短遅延を必要とするサービスベクトルは、専用チャンネルあるいは一時専用チャンネルがより良い選択であることを示している。高無線干渉値は、一時専用チャンネル及び共通チャンネルが専用チャンネルよりもより大きな干渉を生成するので、一時専用チャンネルあるいは共通チャンネルとは対照的に専用チャンネルが十中八九好ましいことを示す。更に、また、より前に予測されたパケット到着時間は、たとえキューが短いとしても、特に、伝送サービスが短遅延を必要とする場合に、専用チャンネルの選択を示す。

#### 【0045】

非線形予測器124は、図14に示されるニューラルネットワーク予測及び学習方法を用いることが好ましい。もちろん、他のタイプの予測器、例えば、カルマンフィルタベースモデル、ファジイ自己学習ベースモデル等の予測器を使用することができる。パケット到着時間 $t_i(k)$ は、ライン遅延タイプのシフトレジスタ130へ入力される。各遅延器Dの出力は、次の遅延段に送信されるとともに、加算ブロックに入力される。各加算器の出力は、接続を介して連続する2つのパケット間の経過時間 $\tau_i(k)$ を生成する。接続iが確立される場合、kはゼロに設定されるとともに、入力 $t_i(0), \dots, t_i(-n+1)$ のすべてに設定され、ここで、nは将来のパケットを予測するために使用される前のパケット数である。nの値の例としては、2、3あるいは4がある。一方で、初期状態が非ゼロのパケット到着時間 $t_i(0), \dots, t_i(-n+1)$ は、静的なあるいはそうでなければ経験的な判定値に基づいて設定されても良い。初期の接続状態 $C_i(0)$ は、サービスベクトル $S_i$ を使用して設定されることが好ましい。例えば、 $S_i$  = 「ファーストクラス」である場合、 $C_i(0) = DCH$ であり、 $S_i$  = 「ビジネスクラス」である場合、 $C_i(0) = FACH/RACH$ であり、 $S_i$  = 「エコノミークラス」である場合、 $C_i(0) = PCH/RACH$ である。

#### 【0046】

新規のパケットが時間 $t_i(k)$ で到着する場合、kは1つインクリメントされ、同時にメモリ遅延ブロックが更新される。シフトレジスタ130は、対応する経過時間 $\tau_i(k), \dots, \tau_i(k-3)$ を出力する。誤差信号 $e_i(k)$ は、比較器138が、 $e_i(k)$ と $\tau_i(k)$ に対応する遅延器136から出力される直前の予測到着時間との差を判定することによって生成される。学習アルゴリズム134は、計算された誤差を処理するために使用される。好ましくは、学習スキームは、未知のファクタを有する標準再帰予測誤差アルゴリズム(RPEM)を用いる。しかしながら、再帰最小2乗(RLS)のような他

10

20

30

40

50

のアルゴリズムを使用することもできる。学習スキーム 1 3 4 によって更新されたパラメータは、ニューラルネットワーク予測器 1 2 3 上の各ニューロンに対する重み と、スケーラ （ニューロンへの各入力に対し）と位置 （各ニューロンに対し）を含んでいる。図 1 3 では、スケーラ と位置 パラメータは対応する起動関数  $g$  として示され、ここで、 $g$  は 関数でもある。起動関数  $g$  が S 字状で示される一方で、それらは、ガウシアンあるいは「0」と「1」間の値を返す任意の連続関数であっても良い。「1」は対応するニューロンが完全にアクティブであることを意味し、「0」は対応するニューロンが完全に非アクティブであることを意味する。

【 0 0 4 7 】

どのような場合でも、学習スキームは、測定パケット到着時間と予測パケット到着時間間の偏差で参照して起動関数のパラメータの更新を試行し、そうすることで、この誤差は可能な限り最小値にまるめこめられる。重み付けされたニューロン出力の加算出力は、次の予測パケット到着時間  $\delta_i(k+1)$  に対応する。図 1 2 では、 $\delta_i(k+1) = \alpha_1 g_1 + \alpha_2 g_2 + \alpha_3 g_3 + \alpha_4 g_4$  である。関数の構成は、

10

【 0 0 4 8 】

【数 1】

$$\delta_i(k+1) = \alpha_1^i g_1^i(\Delta_i, \beta_1^i, \gamma_1^i) + \dots + \alpha_4^i g_4^i(\Delta_i, \beta_4^i, \gamma_4^i)$$

20

で構成することができ、ここで、 $\delta_i(k) = \delta_i(k), \dots, \delta_i(k-3)$  である。起動関数  $g$  は、別の方法で選択することもでき、例えば、S 字形状として、

【 0 0 4 9 】

【数 2】

$$g_j^i(\Delta_i, \beta_j^i, \gamma_j^i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_j^{iT} \Delta_i - \gamma_j^i)}}$$

30

となり、ここで、 $\beta_j^i$  は、例えば、以下のような 4 成分のベクトルであり得る。

【 0 0 5 0 】

【数 3】

$$\beta_j^i \Delta_i = \beta_j^i(1) \Delta_i(1) + \beta_j^i(2) \Delta_i(2) + \beta_j^i(3) \Delta_i(3) + \beta_j^i(4) \Delta_i(4)$$

【 0 0 5 1 】

セレクタ 1 2 6 への入力に関しては、サービスベクトル  $S_i(k)$  と現在の接続  $C_i(k)$  が固定値であると仮定することもできる。他の入力は、遷移が真から偽に徐々に変化する可変値あるいはファジイ設定によって表現されても良く、この度合は、時には、いわゆるメンバーシップ関数によって特徴づけられる。以下の例を検討する。

40

入力	表記	値(例)
要求伝送サービス	$S_i$	10/ミ、ビジ*叔、フ*叔
現在の接続状態	$C_i(k)$	DCH, TDCH, FACH/RACH, PCH/RACH
次予測パケット到着時間	$\delta_i(k+1)$	早い、遅い
無線干渉	$I_i(k)$	低い、高い
現在のパケットキュー長	$Q_i(k)$	短い、長い
出力	表記	値(例)
次の接続状態	$C_i(k+1)$	DCH, TDCH, FACH/RACH, PCH/RACH

50

入力から出力へのマッピングは、例えば、以下のいくつかの規則によって表現されても良い。

1 ( $S_i$  がエコノミー) 及び ( $C_i(k)$  が DCH) である場合、以下の規則を適用する。  
( $Q_i(k)$  が短い) 場合、 $C_i(k+1)$  は FACH/RACH となる。

【0052】

( $C_i(k+1)$  が早い) 及び ( $Q_i(k)$  が長い) 場合、 $C_i(k+1)$  は DCH となる。

【0053】

( $C_i(k+1)$  が遅い) 及び ( $I_i(k)$  が低い) 及び ( $Q_i(k)$  が長い) 場合、 $C_i(k+1)$  は DCH となる。

10

【0054】

( $C_i(k+1)$  が遅い) 及び ( $I_i(k)$  が高い) 及び ( $Q_i(k)$  が長い) 場合、 $C_i(k+1)$  は DCH となる。

2 ( $S_i$  がビジネス) 及び ( $C_i(k)$  が FACH/RACH) である場合、以下の規則を適用する。

( $C_i(k+1)$  が早い) 及び ( $Q_i(k)$  が短い) 場合、 $C_i(k+1)$  は FACH/RACH となる。

【0055】

( $I_i(k)$  が低い) 及び ( $Q_i(k)$  が長い) 場合、 $C_i(k+1)$  は TDCH となる。

【0056】

( $C_i(k+1)$  が早い) 及び ( $I_i(k)$  が高い) 及び ( $Q_i(k)$  が長い) 場合、 $C_i(k+1)$  は DCH となる。

20

【0057】

( $C_i(k+1)$  が遅い) 及び ( $Q_i(k)$  が短い) 場合、 $C_i(k+1)$  は RCH/RACH となる。

【0058】

( $C_i(k+1)$  が遅い) 及び ( $I_i(k)$  が高い) 及び ( $Q_i(k)$  が長い) 場合、 $C_i(k+1)$  は DCH となる。

3 ( $S_i$  がファースト) 及び ( $C_i(k)$  が TDCH) である場合、以下の規則を適用する。

( $I_i(k)$  が低い) 場合、 $C_i(k+1)$  は TDCH となる。

30

【0059】

( $C_i(k+1)$  が早い) 及び ( $I_i(k)$  が高い) 場合、 $C_i(k+1)$  は DCH となる。

【0060】

( $C_i(k+1)$  が遅い) 及び ( $I_i(k)$  が高い) 及び ( $Q_i(k)$  が短い) 場合、 $C_i(k+1)$  は FACH/RACH となる。

【0061】

( $C_i(k+1)$  が遅い) 及び ( $I_i(k)$  が高い) 及び ( $Q_i(k)$  が長い) 場合、 $C_i(k+1)$  は DCH となる。

$S_i$  は 3 つの異なる値が割り当てられ、かつ  $C_i(k)$  は 4 つの異なる値が割り当てられるので、これらの入力には 12 種類の組み合わせが存在し、それぞれは、上記で与えられた種類の規則のセットに付随する。しかしながら、これらのセットの 1 つだけがある時間にアクティブになるので、計算負荷が低減される。

40

【0062】

上述の本発明の実施形態は、パケット交換接続に対する最適なチャネル及び移動管理スキームを選択する。その結果、無線チャネルリソース (例えば、CDMA 拡散符号) は最適に利用される。必要あるいは効果がある場合にだけ、専用チャネルが使用される。遅延条件が厳しくないユーザには、スケジューラ化及びキュー化転送を有する共通チャネルを割り当てても良い。一方、更なる干渉を最小化するために、専用チャネルは、高干渉状態における低データレートあるいは少量データに対して一様に選択されても良い。本発明を使

50

用することで、将来のパケットバーストを予測することができ、また、最適な状況で、あるチャンネルタイプから別のチャンネルタイプを変更して次のパケットバーストを転送するためにその予測を使用することができる。

【0063】

本発明が特定の実施形態で説明される一方で、本発明が本明細書で説明され図示された実施形態に限定されないことが当業者は認識するであろう。異なる形態の実施形態、かつ図示かつ説明されたもの以外の適応例、修正例、変形例及び等価構成が本発明に使用されても良い。それゆえ、本発明はその実施形態に関連して説明される一方で、本開示が本発明の例示であり、かつ本開示が単なる本発明を完全に実現する開示の提供を目的とするものであることが理解されるべきである。従って、本明細書に添付の請求項の範囲だけによつて本発明が限定されることを意図している。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 パケットデータ通信のバースト特性を示すパケット密度図である。

【図2】 本発明の実施形態に従って効果的に用いられるユニバーサル移動体電話システムの機能ブロック図である。

【図3】 基地局セル及びルーティングエリアの例を示す図である。

【図4】 本発明の実施形態に従うチャンネル選択ルーチンに従う処理例を示すフローチャートである。

【図5】 本発明の実施形態に従う接続キュー内の現在のデータ量に基づく動的チャンネルタイプ選択に対する処理例を示すフローチャートである。

20

【図6】 U M T S ネットワークで用いられる様々なパッファを示す図である。

【図7】 本発明の実施形態に従うチャンネルタイプ選択処理を示すフローチャートである。

【図8】 本発明の実施形態に従う接続状態適合ルーチンを実行する処理例を示すフローチャートである。

【図9】 本発明の実施形態に従う接続状態図である。

【図10】 図2に示される移動体通信システム環境における本発明の実施例を示す機能ブロック図である。

【図11】 データパケット到着時間を示すタイミング図である。

【図12】 本発明の実施形態に従うパケット到着時間予測ルーチンに従う処理例を示すフローチャートである。

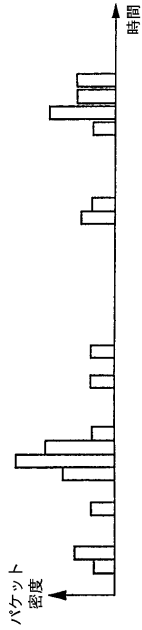
30

【図13】 本発明の実施形態に従う次の接続状態を選択するために使用される接続状態セレクトアを示す図である。

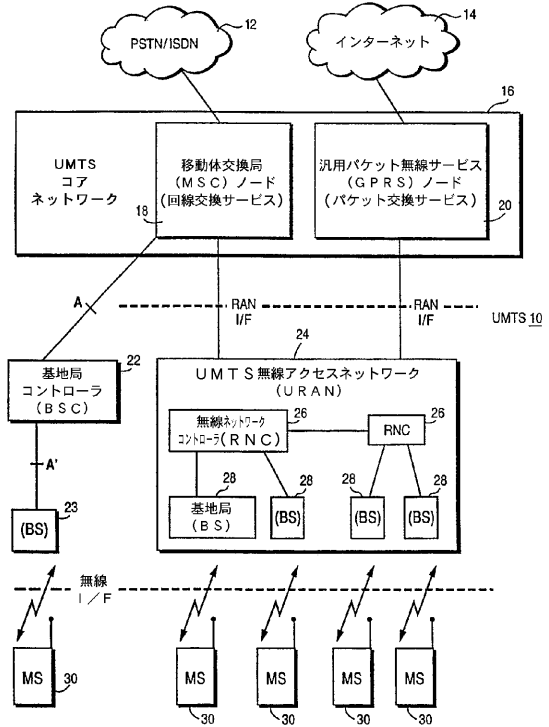
【図14】 図13に示される非線形予測器を示す図である。



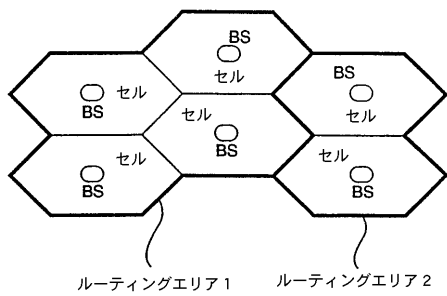
【図1】



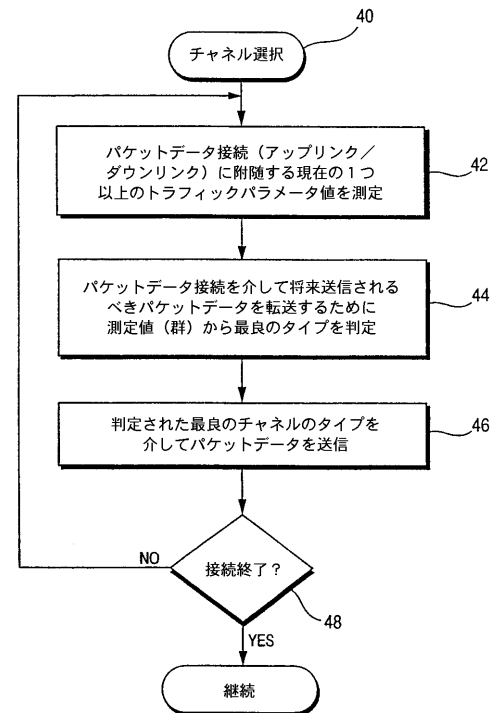
【図2】



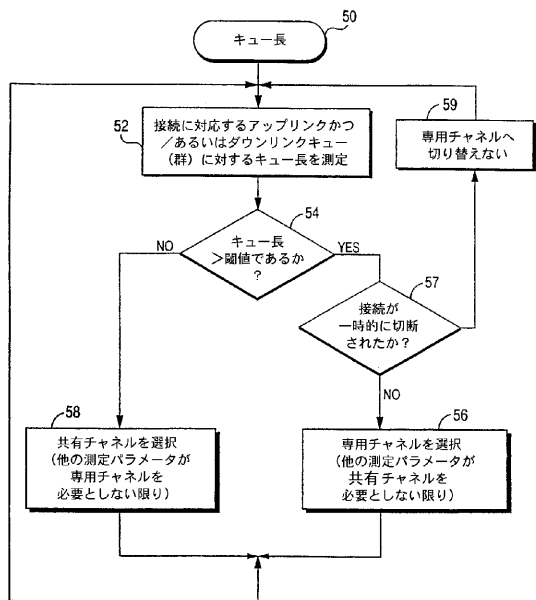
【図3】



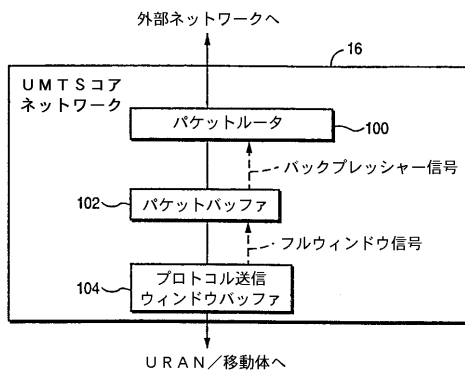
【図4】



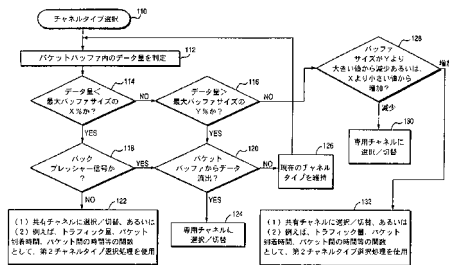
【図5】



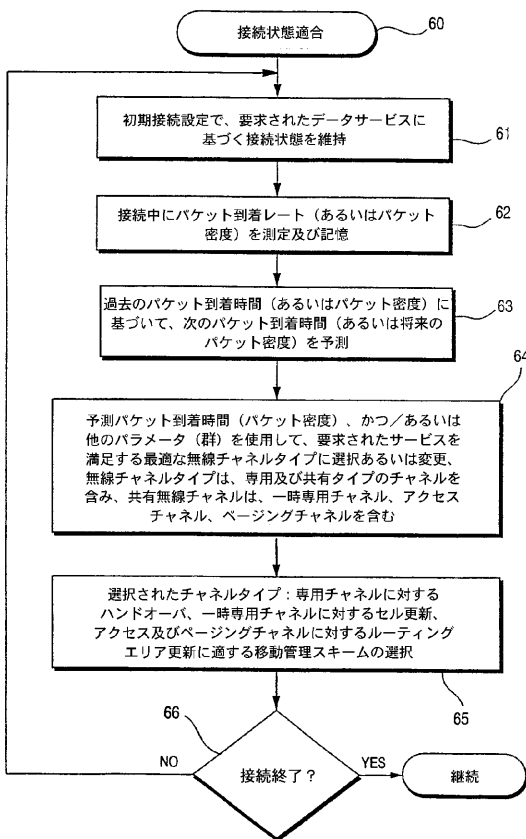
【図6】



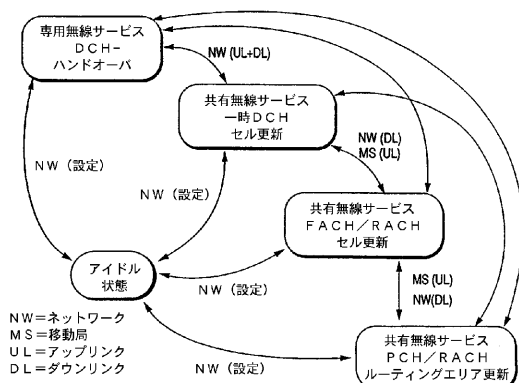
【図7】



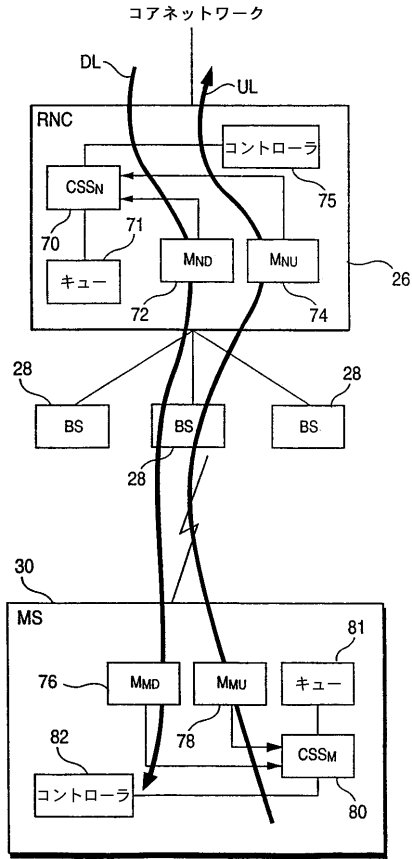
【図8】



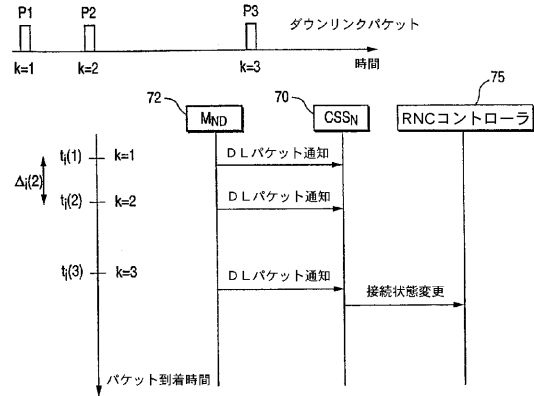
【図9】



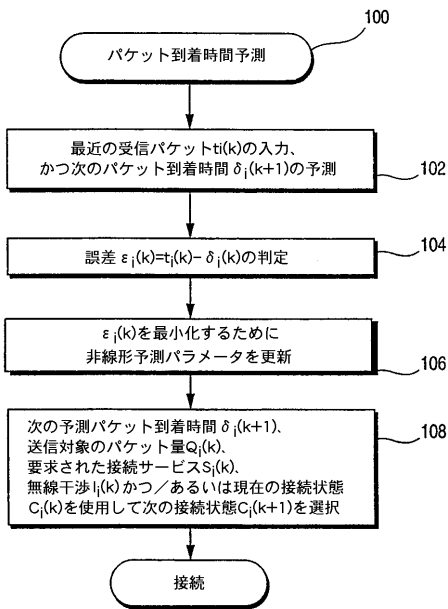
【図10】



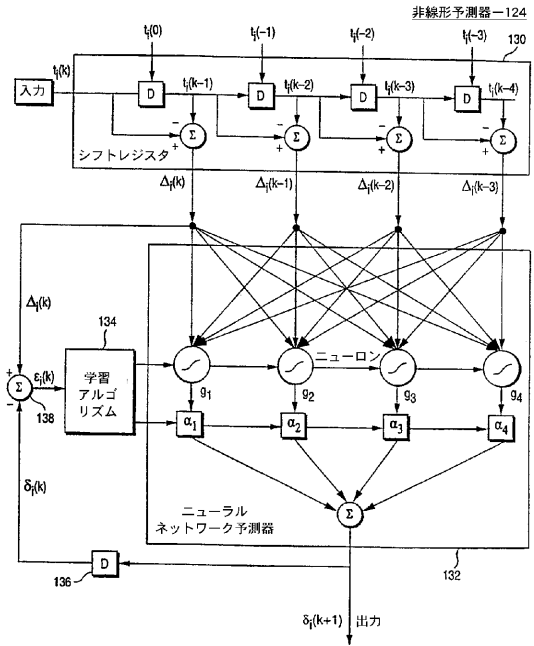
【図11】



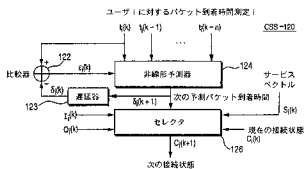
【図12】



【図14】



【図13】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100130409  
弁理士 下山 治
- (72)発明者 ヴィランデル, ハリ, タバニ  
フィンランド国 エスポー フィン - 0 2 6 0 0 , ヴァッリカッリオンクヤ 1 0 3 1
- (72)発明者 バルク, ペル, オロヴ, グンナール  
スウェーデン国 リンケピング エス - 5 8 2 1 6 , トルムスラガレガタン 5 0
- (72)発明者 リマゲン, トーマス  
スウェーデン国 リンケピング エス - 5 8 3 3 7 , グラスベルレヴェーゲン 1 2
- (72)発明者 ハンソン, ウルフ  
スウェーデン国 レルム エス - 4 4 3 3 9 , アルメケルスヴェーゲン 1 1 9
- (72)発明者 ワレンティン, ボ, ステファン, ポントゥス  
スウェーデン国 リュングスブロー エス - 5 9 0 7 1 , メスヴェーゲン 2
- (72)発明者 リンズコグ, レイフ, ペーテル  
スウェーデン国 リンケピング エス - 5 8 3 3 1 , ビュグデガタン 4 2 0

審査官 吉田 隆之

- (56)参考文献 特開平10 - 2 4 7 8 7 2 ( J P , A )  
特開平4 - 9 7 6 2 8 ( J P , A )  
特開昭62 - 1 9 9 1 2 9 ( J P , A )  
特開平7 - 2 3 5 9 2 5 ( J P , A )  
特表平11 - 5 0 4 4 9 3 ( J P , A )  
特表平11 - 5 0 1 4 7 6 ( J P , A )  
国際公開第97 / 3 1 4 5 6 ( W O , A 1 )  
国際公開第96 / 2 7 9 6 5 ( W O , A 1 )  
特開平8 - 9 7 8 2 4 ( J P , A )  
特開平11 - 2 7 5 1 4 3 ( J P , A )  
特開平10 - 2 8 5 2 1 5 ( J P , A )  
特開平8 - 6 5 3 4 2 ( J P , A )  
特開平11 - 1 7 7 5 8 8 ( J P , A )  
特開平11 - 2 3 4 3 1 3 ( J P , A )  
特開平4 - 1 3 7 9 4 2 ( J P , A )  
特開平4 - 3 5 1 1 3 5 ( J P , A )  
特開平7 - 1 6 2 4 1 8 ( J P , A )  
特開平7 - 1 3 2 1 1 8 ( J P , A )  
1997年信学通ソ大会 B-5-67

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04L 12

H04W