

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4545939号
(P4545939)

(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9日 (2010. 7. 9)

(51) Int. Cl.

F I

H04W 28/26 (2009.01)

H04Q 7/00 290

請求項の数 34 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2000-590423 (P2000-590423)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成11年12月17日 (1999. 12. 17)		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2002-534031 (P2002-534031A)		スウェーデン国 スtockホルム エスー
(43) 公表日	平成14年10月8日 (2002. 10. 8)		1 6 4 8 3
(86) 国際出願番号	PCT/SE1999/002417	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開番号	W02000/038468		弁理士 大塚 康德
(87) 国際公開日	平成12年6月29日 (2000. 6. 29)	(74) 代理人	100112508
審査請求日	平成18年12月11日 (2006. 12. 11)		弁理士 高柳 司郎
(31) 優先権主張番号	PCT/IB98/02078	(74) 代理人	100115071
(32) 優先日	平成10年12月18日 (1998. 12. 18)		弁理士 大塚 康弘
(33) 優先権主張国	国際事務局 (IB)	(74) 代理人	100116894
(31) 優先権主張番号	09/335, 047		弁理士 木村 秀二
(32) 優先日	平成11年6月16日 (1999. 6. 16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動無線通信システムにおける資源獲得方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線インタフェースを介し、複数の基地局を有する無線ネットワークと接続される複数の移動局を含む移動無線通信システムにおける方法であって、

前記複数の移動局の1つと接続を確立すべきであることを決定するステップと、

前記接続のサポートに関与するであろう無線パスの平均数を予測するステップと、

様々な無線パスの数について、1つ以上の特定のサービスに必要とされる資源を示す資源処理テーブルを用いるステップと、

前記無線パスの平均数の予測値と、前記資源処理テーブルとを用いて、前記接続のサポートに関与するであろう資源の量を算出するステップと、

前記算出された量の資源をサポートするパスの予測数に基づいて前記接続に資源を割り当てるステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記資源がデータ処理及びメモリハードウェア及びソフトウェア資源及び無線資源を含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記無線パスが、異なる複数の基地局とのパス又は異なる複数の基地局セクタとのパスであることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記無線パスが、前記接続が有効である期間前記接続をサポートするために必要とされ

るであろう複数のダイバーシチパスであり、前記ダイバーシチパスは、同一信号の複数のパスであることを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

前記無線パスが、前記接続のサポートに用いられる複数のハンドオーバーパスであって、前記ハンドオーバーパスは前記移動局がソフトハンドオーバー動作にある際に前記接続のサポートに参与する第 1 及び第 2 の基地局からの第 1 及び第 2 のパスを含むことを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 6】

前記無線ネットワークが複数の基地局を含み、

前記予測ステップが、前記接続のサポートに参与する複数の基地局を予測するステップを含み、前記無線パスが前記接続のサポートに用いられる複数の基地局レグを含み、前記基地局レグは基地局と移動局との間の接続上で提供されるサービスに相当することを特徴とする請求項 3 記載の方法。

10

【請求項 7】

前記無線ネットワークが複数の基地局を含み、

前記予測ステップが、前記接続のサポートに参与する複数の基地局セクタを予測するステップを含み、前記無線パスが前記移動局がよりソフトなハンドオーバー動作にある際に前記接続のサポートに参与する第 1 及び第 2 の基地局セクタからの第 1 及び第 2 のパスを含むことを特徴とする請求項 3 記載の方法。

20

【請求項 8】

前記平均数が、移動平均数であることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

前記平均数が決定される時間間隔を変更するステップを更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

前記平均数が前記移動局との接続が最初に確立されたセルからの情報を用いて決定されることを特徴とする請求項 7 記載の方法。

【請求項 11】

すでに確立された複数の接続に対する無線パスの数を判別するステップをさらに有し、

前記予測ステップが、前記すでに確立された複数の接続に基づいて前記無線パスの数を予測するステップを有することを特徴とする請求項 7 記載の方法。

30

【請求項 12】

さらに、前記すでに確立された接続の数を変化させるステップを更に含むことを特徴とする請求項 11 記載の方法。

【請求項 13】

前記接続のために要求された、前記接続が設定された時点で既知の静的パラメータを決定するステップ及び、

前記決定された静的パラメータにも基づいて資源容量を前記接続に割り当てるステップとを有することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

40

【請求項 14】

前記静的パラメータが無線帯域幅であることを特徴とする請求項 13 記載の方法。

【請求項 15】

前記静的パラメータが遅延パラメータであることを特徴とする請求項 13 記載の方法。

【請求項 16】

前記資源がダイバーシチハンドオーバー資源を含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

。

【請求項 17】

複数の移動局が無線インタフェースを介して複数の基地局と通信し、前記基地局の各々が少なくとも 1 つの地理的セル領域に対応付けされた移動通信ネットワークに用いる制御ノードであって、

50

前記無線通信ネットワーク及び移動局との間の接続の確立を開始する通信コントローラ及び、

資源ハンドラであって、

前記接続のサポートに参与するであろう無線パスの平均数を予測し、

様々な無線パスの数について、1つ以上の特定のサービスに必要とされる資源を示す資源処理テーブルを用い、

前記無線パスの平均数の予測値と、前記資源処理テーブルとを用いて、前記接続のサポートに参与するであろう資源の量を算出し、

前記算出された量の資源を前記接続に割り当てる、ように構成された資源ハンドラとを有することを特徴とする制御ノード。

10

【請求項18】

前記資源がデータ処理及びメモリハードウェア及びソフトウェア資源及び無線資源を含むことを特徴とする請求項17記載の制御ノード。

【請求項19】

前記無線パスが、異なる複数の基地局とのパス又は異なる複数の基地局セクタとのパスであることを特徴とする請求項18記載の制御ノード。

【請求項20】

前記無線パスが、同一時間の間前記接続をサポートするダイバーシチソフトハンドオーバーパス又はよりソフトなハンドオーバーパスであり、

該ハンドオーバーパスが、前記移動局がソフトハンドオーバー動作にある際に前記接続のサポートに参与する第1及び第2の基地局からの第1及び第2の無線パスを含むことを特徴とする請求項19記載の制御ノード。

20

【請求項21】

前記無線パスが、異なる時間の間前記接続をサポートするハードハンドオーバーパスであることを特徴とする請求項19記載の制御ノード。

【請求項22】

前記資源ハンドラが、前記接続が確立される際に前記移動局が位置していた基地局セル内の無線パス数に基づいて前記無線パスの平均数の予測値を決定することを特徴とする請求項19記載の制御ノード。

【請求項23】

前記資源ハンドラが、前記無線ネットワークにおける複数の基地局セル内の移動局毎のパス数に基づいて前記無線パスの平均数の予測値を決定することを特徴とする請求項19記載の制御ノード。

30

【請求項24】

前記資源ハンドラが前記無線パスの平均数の予測値を統計的アルゴリズムを用いて決定することを特徴とする請求項19記載の制御ノード。

【請求項25】

前記資源ハンドラが、前記無線ネットワークにおける1つ又は複数のセル内の無線パスの平均数に基づいて、移動局毎の無線パスの平均数の予測値を決定することを特徴とする請求項24記載の制御ノード。

40

【請求項26】

前記資源ハンドラが基地局内に位置し、前記無線パスが複数の基地局セクタからの無線パスであることを特徴とする請求項17記載の制御ノード。

【請求項27】

前記資源ハンドラが、複数の基地局に接続された無線ネットワークコントローラ内に位置し、前記無線パスが異なる複数の基地局からの無線パスであることを特徴とする請求項17記載の制御ノード。

【請求項28】

1つ又は複数の基地局を介して移動局と通信し、ある移動局との接続をサポートするために以下のコンピュータ実行可能なタスクを実行するようにプログラムされた、無線通信

50

ネットワークで用いられる資源ハンドラであって、

前記接続のサポートに参与するであろう無線パスの平均数を予測する手段と、
様々な無線パスの数について、1つ以上の特定のサービスに必要とされる資源を示す資源処理テーブルと、

前記無線パスの平均数の予測値と、前記資源処理テーブルとを用いて、前記接続のサポートに参与するであろう資源の量を算出する手段と、

前記算出された量の資源を前記接続に割り当てる手段とを有することを特徴とする資源ハンドラ。

【請求項 29】

前記無線パスの平均数がソフトハンドオーバに用いられると予測される基地局レグの数に対応し、前記基地局レグは基地局と移動局との間の接続上で提供されるサービスに相当することを特徴とする請求項 28 記載の資源ハンドラ。

10

【請求項 30】

前記無線パスの平均数が、よりソフトなハンドオーバに用いられると予測される基地局セクタの数に対応することを特徴とする請求項 28 記載の資源ハンドラ。

【請求項 31】

前記資源が複数のダイバーシチハンドオーバユニットを含むことを特徴とする請求項 28 記載の資源ハンドラ。

【請求項 32】

前記資源がダイバーシチ資源であり、前記予測されたダイバーシチハンドオーバパラメータに必要なメモリ量を含むことを特徴とする請求項 31 記載の資源ハンドラ。

20

【請求項 33】

前記資源がダイバーシチ資源であり、前記予測されたダイバーシチハンドオーバパラメータに必要なデータ処理資源を含むことを特徴とする請求項 31 記載の資源ハンドラ。

【請求項 34】

前記無線パスの平均数が、他の移動局に対して決定された過去のダイバーシチパス数に対応することを特徴とする請求項 31 記載の資源ハンドラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(関連出願)

30

本出願は同一出願人による PCT 国際出願番号 PCT/I B 9 8/0 2 0 7 8 (1998 年 12 月 18 日出願) に基づく優先権を主張する。

【0002】

(発明が属する技術分野)

本発明はセルラ無線通信システムにおける資源獲得に関する。本発明の一例であり、またそれに限定されない用途は、移動無線接続のために予想されるハンドオーバ動作に対応するのに必要な処理資源及びメモリ資源の事前確保(advance reservation)に関する。

【0003】

(背景技術)

セルラ無線通信システムにおいて、ハンドオーバ動作は確立された無線接続に参与する移動無線局がシステムのセル間を移動した際にその接続の継続を可能にする。ハンドオーバは一般に発呼元基地局との無線接続の信号強度又は信号品質が予め定められた閾値を下回った際に開始される。しばしば、低い信号強度又は悪い信号品質は移動局が 2 つのセルの境界近くにいることを示す。移動局が発呼先セル又は遮る物のない、より見通しの良い場所へ移動する場合、相手先セルへの無線接続のハンドオーバは通常、より改良された無線送受信が得られる。

40

【0004】

いくつかのセルラシステムにおいて、ハンドオーバ動作は発呼元セルとの接続を物理的に切断することを必要とし、その後相手先セルとの接続を再確立する、すなわち「ブレークビフォアメイク」切り替え動作を行っていた。このような「ハード」ハンドオーバ技術は

50

一般に時分割多重アクセス (T D M A) 及び周波数分割多重アクセス (F D M A) タイプのセルラシステムにおいて用いられる。一方、「ソフト」ハンドオーバー技術は符号分割多重アクセス (C D M A) タイプのセルラシステムで用いられる。C D M A は F D M A 及び T D M A と比較して高いスペクトラム効率が達成され、より多いセルラユーザ及び／又はサービスをサポートできるため、セルラ通信用アクセスタイプとしてますます人気が高まっている。さらに、共通の周波数帯は移動局及び複数の基地局との間での同時通信を可能にする。共通周波数帯を占有する信号は高速な疑似雑音 (P N) 符号の利用に基づくスペクトラム拡散 C D M A 波形特性によって受信局で識別される。これら高速 P N 符号は基地局及び移動局から伝送される信号を変調するのに用いられる。異なる P N 符号 (又は時間でオフセットされた P N 符号) を用いる送信局は受信局で独立して受信可能な信号を生成する。高速 P N 変調はさらに、受信局が伝送された信号のいくつかの別個な伝播経路を結合して 1 つの送信局からの受信信号を生成することを可能にする。

10

【0005】

従って、C D M A において、移動局は 1 つのセルから別のセルへ接続のハンドオーバーがなされる際に周波数を切り替える必要がない。その結果、移動先セルは元のセルが移動局への接続サービスを継続している時にその接続を同時にサポートできる。ハンドオーバーの間、移動局は常に少なくとも 1 つのセルと通信しているため、呼の切断 (disruption) は発生しない。そのため、「ソフトハンドオーバー」という言葉が用いられる。ハードハンドオーバーと対照的に、ソフトハンドオーバーは「メイクビフォアブレイク」切り替え動作である。

【0006】

20

図 1 はソフトハンドオーバー動作を示す無線通信システム 10 の大まかな図 (high level diagram) である。無線ネットワークコントローラ (R N C) 12 が隣接する基地局 14 及び 18 に接続される。基地局 14 はセル領域 16 にサービスを提供し、基地局 18 はセル領域 20 にサービスを提供する。移動局 22 及び 24 はセル 16 内に位置し、移動局 26 はセル領域 20 に位置する。移動局 24 はセル 16 及び 20 の境界に近いいため、移動局 24 との通信を同時にサポートする基地局 14 及び 18 の両方と通信リンク P 1 及び P 2 を確立している。ある移動局が 2 つの基地局間のソフトハンドオーバー中である場合、移動局の受信器において、R A K E 復調結合処理を用いて、各基地局から送信された 2 つの信号から 1 つの信号が生成される。これら 2 つの信号は、R N C がその移動局へのダウンリンク信号を、一方が元の基地局 14 へ、他方が行き先の基地局 18 へ向けられた 2 つの並行かつ同一の信号に「分割 (splitting)」又は同報することによって生成される。反対の「アップリンク」方向において、移動局送信器は両方の基地局へ同報し、信号は R N C 12 で結合される。ソフトハンドオーバーには 3 つ以上の基地局が関与することができる。

30

【0007】

同様の動作が、複数のアンテナを用いる 1 つの基地局のセクタセル間でも起こりうる。図 2 の無線通信システムは、各々が 1 つ又は複数のセクタアンテナを含む複数のセクタ S e c 0 ~ S e c 5 を有し、R N C 12 に接続される基地局 30 が示されている。移動局 32 はセクタ 0 と 1 の境界に位置している。基地局 30 の復調素子はセクタ 0 及び 1 の両方で受信される移動局の信号を復調する。復調されたセクタ 0 及び 1 からの移動局の信号を結合することは、基地局が「ソフトハンドオーバー」を開始することを可能にする。換言すれば、移動接続は元のセクタがその接続をサポートしなくなる前に行き先セクタでサポートされる。

40

【0008】

従って、ソフト及びさらにソフトなハンドオーバーは、それらが接続のメイクビフォアブレイク切り替え及び、同一信号の複数のパスのダイバーシチ結合を提供するため、スペクトラム拡散 C D M A に基づく移動無線通信システムの非常に魅力的な機能である。ダイバーシチ結合はフェージング及び干渉と戦う。しかしながら、ハンドオーバー動作を実行するためにはシステム資源を割り当てなければならない。例えばソフトハンドオーバーでは、R N C に置かれた複数のダイバーシチハンドオーバー装置 (D H O) が、アップリンク (移動局から基地局) 方向における接続情報のマクロ的なダイバーシチ結合及びダウンリンク (基

50

地局から移動局) 方向における接続情報のマクロ的なダイバーシチ分割を行う。さらに、1つのDHOエンティティ(エンティティはソフトウェア及び/又はハードウェアを用いて実施できる)が1つの移動局に提供されている各サービス、すなわち音声、ビデオ、及びマルチメディア呼におけるデータサービスなどいくつかのサービスを含みうる1つの呼に対して用いられる。1つの接続をサポートするために必要とされるDHOエンティティの数は呼に応じて変化するため、その数は動的なサービスパラメータと見なされる。サービスはまたその要求時に、例えばピーク又は平均ビットレートなど特定の周波数帯や、例えば最大許容遅延など特定の遅延というような、所定の無線インタフェースタイプパラメータを指定しうる。そして、これらの形式のパラメータは静的なものと見なされる。結局、ソフトウェア及びハードウェア資源は動的及び静的なサービスパラメータをサポートするために割り当てられねばならない。基本資源レベル(basic resource level)において、データ処理及びメモリ資源が移動局との呼接続に関連したサービスパラメータをサポートするために要求される。

10

【0009】

CDMA拡散符号のような、より高レベルの資源及び、データ処理及びメモリのような低レベルの資源は、要求されたサービスの呼設定時、もしくは周知のサービスを呼から除去もしくは呼へ付加する際に、要求されたサービスに必要とされるこれら資源に合わせて割り当てることができる。一方、他の未知なサービスや明白な要求がなされないにもかかわらずハードウェア及びソフトウェア資源を要求するサービスがある。例えば、最終的に移動局接続のサポートに用いられる多くのハンドオーバーパスは、呼設定の時点では特定されることも知られていることもない。実際は、ハンドオーバーパスの数は移動局の位置及び移動通信ネットワークの最新の無線状態に大きく依存すると思われる。特定のセルの中心にある移動局はより少ないハンドオーバーパスを用いると思われ、従って、2つかそれより多いセル間の境界近くへ移動しているか又は位置する移動局に比べてハンドオーバーパスのサポートに必要な関連資源が少ない。2つかそれより多いセル間の境界近くへ移動しているか又は位置する状況にある移動局は、移動局のための複数のハンドオーバーパスをサポートするためにより多くの資源を要求すると思われる。

20

【0010】

接続が生きている間、その接続をサポートするため何度か必要になるであろうにもかかわらず、指定されないか不明な資源に対処するため、最悪の場合の資源確保/割り当てを各呼の設定時に行うことができる。資源が無限であれば、最悪の場合の資源確保/割り当ては、効率が悪いものの満足できる解決方法であろう。しかし現実の世界において、資源は高価及び/又は制限されており、また効率は重要である。従って、本発明の目的は、ある特定の移動接続のサポートに必要な(例えば、十分だが多すぎない)適切な量の資源を効率的に割り当てることにある。

30

【0011】

各呼に対し最悪の場合の方法でよけいに割り当てられた資源の非効率をこうむるよりも、資源は必要な時リアルタイムで割り当てできた方がよい。このようなアプローチの問題は、そのようなリアルタイムな資源割り当てアプローチの一部が本質的に遅延を有することである。過負荷の状況において、必要な際に資源が利用不可能な場合や、予測しうる近い将来において資源がなくなる場合、呼を切断する必要があるだろう。従って、本発明の別の目的は、遅延を最小に維持しながら資源を直ちに効率的に割り当てすることである。

40

【0012】

本発明は移動局接続のサポートに必要とされるであろう資源の量を実際にそれらが要求されるより前に予測することにより、これらの資源割り当て問題を解決し、上述した目的及び他の目的を達成する。その接続のサポートに関与すると思われる無線パスの数のような動的接続パラメータの未知の値が予測される。ハンドオーバーコンテキストにおいて、これら無線パスは、異なる基地局とのパス(ハード及びソフトハンドオーバーの場合)又は異なる基地局セクタとのパス(よりソフトなハンドオーバーの場合)に対応するであろう。潜在的な資源(underlying resources)は予測された接続パラメータを用いて割り当てされ、こ

50

のような資源には、例えばデータ処理及びメモリハードウェア及びソフトウェア資源、無線資源等が含まれる。

【0013】

好ましい実施例において、予測された接続パラメータはCDMAセルラ通信システムにおいて接続のサポートに関与すると思われる多くのダイバーシチパスを含み、資源はCDMA拡散符号、ダイバーシチハンドオーバー装置(DHO)、データ処理装置、メモリ装置等を含む。説明を簡単にするため、資源の総量を時に単に「ユニット」で一般的に規定する。もちろん、他の予想された接続パラメータ及び他の資源も同様に含まれても良い。ダイバーシチパスの平均数(及び好ましくは移動平均)が他のアクティブな移動接続を現在サポートしているダイバーシチパスの数に基づいて決定される。

10

【0014】

本発明の別の実施形態において、資源は接続パラメータ接続の設定時にはわからない1つ又は複数の「動的」接続パラメータ及び、接続の設定時に既知である1つ又は複数の「静的」接続パラメータに基づいて割り当てされる。例えば、「動的」接続パラメータにはその接続をサポートするために用いられるであろう多数のサポーティングパスが含まれる。(本実施形態における)静的接続パラメータには接続に関連するサービスによって要求される周波数帯域又は最大遅延量が含まれる。

【0015】

本発明は、移動局が無線インタフェース上で基地局を介して無線通信ネットワークと通信するような、無線通信ネットワークの制御ノードにおいて実施しても良い。各基地局は少なくとも1つの地理的セル領域に関連付けされている。制御ノードは、無線通信ネットワークと移動局の間の接続の確立を開始する通信コントローラと、移動局とを含む。制御ノードはまた、例えば、ダイバーシチハンドオーバーパスの予想数といった予測された接続パラメータに基づいて接続をサポートするための資源を割り当てする、通信コントローラと等位の資源コントローラを更に含む。

20

【0016】

ダイバーシチハンドオーバーパス接続パラメータの例において、資源制御装置は、無線ネットワークでサポートされているアクティブな接続のための、移動局と複数の基地局との現在のパス数に基づいて予測パス数を決定する。複数の基地局セルは1つの基地局に関連付けされ(1つのセルは1つの基地局セクタに対応付けされる)るか、複数の基地局に(各セルがある1つの基地局に対応付けされる)。資源コントローラが基地局内に位置する場合、複数のパスは異なる基地局セクタに対応する。替わりに、資源コントローラは、複数の基地局に接続される無線ネットワークコントローラ内に位置しても良く、パスは異なる基地局に対応する。

30

【0017】

本発明の、上述の目的及び他の目的、機能及び利点は以下の好ましい実施例の説明及び添付された図面の記載から明らかになるであろう。図面において同一の部分は複数の図面を通じて同一の参照数字によって示される。図面は必ずしも縮尺されておらず、替わりに本発明の原理を説明するため強調されている。

【0018】

(発明の詳細な説明)

以下の説明において、限定ではなく説明を目的として、本発明の完全なる理解を提供するために特定の実施例、手順、技術等の具体的な詳細が説明される。しかし、本技術分野の当業者には、これらの特定な詳細を離れて本発明を実施可能であることが明らかであろう。例えば、本発明は(ハード、ソフト又はよりソフトなハンドオーバーとの関連において)移動局との無線接続をサポートするために用いられると思われる無線パス数の予想に有利に適用できるが、接続のサポートに必要な資源を効率よくかつタイムリーに割り当てるために、移動局との無線接続をサポートするために用いられると思われる他のパラメータを予測するためにもまた用いることができる。他の事例において、周知の方法、インタフェース、装置及びシグナリング技術の説明は、不必要な詳細によって本発明の説明がわかり

40

50

にくくならないよう省略されている。

【0019】

本発明は図1及び2に示されるような、任意の形式の移動通信システムにおいて実施することができる。しかし、本発明は特にスペクトラム拡散符号分割多重アクセス(CDMA)移動通信システムに特に有利に適用可能である。それは、そのようなシステム、例えばCDMA形式の通信は上述したソフト及びよりソフトなハンドオーバを許すという利益をもたらすことによる。しかし、本発明はまた、一般にハードハンドオーバのみが許されるFDMA及びTDMAと言った他のタイプのアクセスを用いても適用可能である。

【0020】

以下、本発明の適応資源処理について、図3のフローチャートに示す、無線通信ネットワーク10の無線ネットワークコントローラ12又は基地局(14, 18, 30)といった無線ネットワーク制御ノードによって実行される一般的な手順と関連して説明する。最初に、移動局との接続確立の要求が受信される(ブロック34)。その接続を確立する間、制御ノードはその接続をサポートするのに必要な無線、データ処理及び他の資源を判定する。最適な判定を行うため、制御ノードは接続をサポートするのに必要な動的接続パラメータ値を予測する(ブロック36)。動的接続パラメータは要求によって指定されないか、さもなくばその時点で不明である。上述の通り、予測されうる動的接続パラメータ値の、それに限定されない例は、接続が継続している間何度か接続をサポートするのに必要となるであろうと思われるダイバーシチパスの数である。

【0021】

そして、制御ノードは予測された動的接続パラメータ値に基づいて、適切な資源を接続に対して割り当てる(ブロック38)。資源は以下の1つもしくは複数を含んでよい: CDMAシステムにおける拡散コードのようなソフトウェア資源及び、無線送受信装置、ダイバーシチハンドオーバユニット、CPU時間、及びメモリ空間のようなハードウェア資源。

【0022】

図4の機能ブロック図に、ネットワーク制御ノード40の例を示す。無線ネットワーク制御ノードは基地局14及び18に接続される無線ネットワークコントローラ12に実装されても、例えば図2における基地局30のような1つの基地局の内部の基地局コントローラに実装されてもよい。無線ネットワーク制御ノード40は、移動局との接続の確立(及び解除)要求の受信及びそれに対する応答を行う通信コントローラ42を含む。通信コントローラ42はCDMA拡散コードのようなソフトウェア資源46及びダイバーシチハンドオーバ(DHO)ユニット48及び、データ処理及びメモリ空間54のようなハードウェア資源を含む、異なる形式の資源の確保及び割り当てを制御する資源ハンドラ44に接続される。

【0023】

ダイバーシチハンドオーバユニット48の各々はその内部に資源を有するほか、自らもまた資源である。さらに、各ダイバーシチハンドオーバユニット48はまたデータ処理及びメモリ容量資源を含む。複数のDHO処理ユニット50及び複数のDHOメモリユニット52は1つのDHOユニット48のダイバーシチハンドオーバ処理をサポートするように示されている。広帯域CDMAシステムにおいて、各ダイバーシチハンドオーバユニット48は各々の呼サービスを実施するために用いられるプロトコルスタック内部のプロトコルレイヤの1つを処理する。各プロトコルレイヤはサービスに関する1つ又は複数の機能を処理する。例えば、パケットデータサービスは、その後引き続く、データの分割(segmentation)/組立(assembly)、RNCが現在無線チャネルが処理可能なデータよりも多いデータを供給しないことを確保するための、無線チャネル上のデータスケジューリング、データ伝送、及びダイバーシチ結合/分離という、RNCで処理されるレイヤ2プロトコルレイヤ機能とともに、無線プロトコルスタックとして実装することができる。

【0024】

基地局から移動局へのダウンリンク方向において、DHOユニットの上位であるプロトコ

10

20

30

40

50

ルレイヤ3からのデータフローは、分割されてダイバーシチハンドオーバに関連する基地局に送信される無線フレームに組み立てられる。この処理は以下に例示するタスクを含む：上位プロトコルレイヤからのデータ受信、無線フレーム組立及び出力バッファへの記憶、及びソフトハンドオーバパス毎に1つの無線フレーム送信。反対のアップリンク方向において、異なるソフトハンドオーバパスから受信した無線フレームが評価され、最も良い品質のデータストリームが選択される。この処理は以下に例示するタスクを含む：異なるソフトハンドオーバパスから受信した無線フレームの入力バッファへの記憶、受信無線フレームの内部処理、品質情報に基づく最良無線フレームの選択、及び選択された無線フレームの上位プロトコルレイヤ3への転送。

【0025】

資源ハンドラ44はソフトウェア及び／又はハードウェア資源の確保及び割り当てを、移動接続に関連する静的及び／又は動的パラメータを用いて行う。静的パラメータには接続要求に指定されるか、接続要求に関連するサービスによって要求されるものを含む。例えば、所望の帯域幅、最大許容遅延のような特定の遅延パラメータ、最大ビットレート、平均ビットレート、ビットレートエラー等が含まれる。静的パラメータは接続が設定されたときに判明する他のパラメータを含んでも良い。動的パラメータは何らかの方法で接続に影響を与えるパラメータを含み、その値は一般に移動接続の確立に先だって、又は確立時点では指定されも判明もしない。その結果、資源ハンドラ44は移動接続のための1つ又は複数の動的パラメータ、例えば接続が有効である期間中その移動接続のサポートに関わるであろうハンドオーバパス（ハード及びソフトハンドオーバを含む）の数又は（例えばソフト又はよりソフトなハンドオーバ用の）ダイバーシチパスの数を予測する。

【0026】

資源ハンドラ44は接続のための資源割り当てにおいて、静的パラメータ値及び予測動的パラメータ値の両方を考慮することができる。静的及び動的パラメータの両方を用いる資源確保の一方法を、図5に示すフローチャートに関連して以下説明する。

【0027】

移動接続要求が通信コントローラ42で受信される際、その接続について1つ又は複数のサービスが要求される。それら要求されたサービス及び、ピーク又は平均ビットレート及び／又は最大許容遅延といった、要求されたサービスに関連するサービスパラメータを用い、資源ハンドラ44は供給された1つ又は複数のサービスをサポートするのに必要なハードウェア及び／又はソフトウェア資源の決定及び確保を行う（ブロック60）。さらに、資源ハンドラ44は1つ又は複数の動的パラメータも決定する。例えば、資源ハンドラ44は接続が有効である間サポートするのに必要と思われるダイバーシチパスの数を予測する（ブロック62）。使用可能な予測アルゴリズムの例を、図6に関連して以下説明する。資源ハンドラ44はそれから移動接続に対してデータ処理、メモリ、及び／又は他の資源を決定された静的及び動的パラメータ値に基づいて確保又は割り当てする（ブロック64）。例えば、複数のDHOユニット48又は1つのDHOユニット48内部の複数のDHO処理ユニット50及びメモリユニット52を移動接続のために確保することができる。各DHOユニット48は接続が有効な間マクロダイバーシチをサポートすることを要求され、必要なデータ処理及びメモリ資源の総量はDHOに接続されたダイバシティパスの数におおよそ比例する。

【0028】

動的パラメータの一例としてのダイバーシチパスについて説明を継続すると、ダイバーシチパスの平均値が資源ハンドラ44によって予測される。好ましくは、資源ハンドラ44は同一地理的領域に移動局としてある現在の呼（継続中もしくは最近完了した呼）に対する接続毎に用いられるダイバーシチパスの数の移動平均を計算する。そのような計算が現在移動局が位置する一つのセル内で行われても、複数のセルで行われても、1つ又は複数の位置又はルーティング領域等任意の場所で計算されてもよい。一般的な「セル」という言葉は以下の説明において用いられる。

【0029】

図6のフローチャートとともに、一例としての予測ルーチン（ブロック70）を説明する。資源ハンドラ44はアクティブな呼に関与する全ての基地局に対し基地局レグ又はパスの数をモニタする（ブロック72）。基地局レグは一般に基地局と移動局間の接続上に提供されるサービスに対応する。従って、基地局と無線ネットワーク間の複数のサービスをサポートする場合、接続は複数の基地局レグを含む。各サービスは通常独立して処理され、そのため自身のDHOユニットを有する。よりソフトハンドオーバーにおいては、移動局と複数の基地局セクタ間に複数の基地局レグが存在する。

【0030】

特有な時間間隔で、資源ハンドラ44は全てのセル、セルのサブセット又は1つのセルについて、移動局に対する基地局レグの平均値を計算する（ブロック74）。セルはある基地局又は基地局セクタに対応付けされた領域を規定する。セルあたりの基地局レグの平均値は“n”時間間隔で計算される（nは整数）（ブロック76）。nの値は種々のシステムに合わせて予測の反応時間／感度を変化させるために変更可能である（ブロック78）。より大きな時間ウィンドウはシステムがよりゆっくりと反応することを意味し、移動平均予測値が幾分古く／精度が劣るであろうことを意味する。しかし、より大きな時間ウィンドウはより安定した資源の取り扱いと割り当てが可能である。反対に、より短い時間ウィンドウはシステムにおいてダイバーシチ処理に現在関連している基地局レグの数をより正確な反映を提供する。変更可能なその他のパラメータは実際にモニタされているアクティブな呼の数である（ブロック80）。より多くのアクティブな呼のモニタリング（別のセルでの呼のモニタリングも必要となるであろう）は平均値の精度を向上させるだろうが、一方で予測実行速度が遅くなる。

【0031】

以下の表1は各セルについて維持される、セル内のダイバーシチハンドオーバーユニットあたりの基地局レグ平均数を示すテーブルの単純化された例である。

【0032】

表1：セルあたりのDHO／BSレグ

セル	セル内のDHOあたりのBSレグ平均数
セル1	1.7
セル2	1.4
...	
セルn	2.4

【0033】

上述の通り、1つ又は複数の動的パラメータ値の予測は、帯域幅及び特定の移動接続について資源ハンドラが資源を確保／割り当てすることによる遅延といった、1つ又は複数の「静的」パラメータと有利に組み合わせられる。以下の表2は資源ハンドラ44によって決定されるかもしれないパラメータ値の例である。

【0034】

表2：DHO資源処理					
サービス	帯域幅 (kbit/s)	遅延 (ms)	基地局 レグ数	必要な 処理能力 (mips)*	必要な メモリ容量 (kbyte)
(符号化) 音声	13 kbit/s	10 ms	1	1	3
(符号化) 音声	13 kbit/s	10 ms	2	1.5	6
(符号化) 音声	13 kbit/s	10 ms	3	2	9
パケットデータ	64	10 ms	1	4	12
パケットデータ	64 kbit/s	10 ms	2	8	24
パケットデータ	64 kbit/s	10 ms	3	12	36
その他	...	...	...	...	...

*... 処理能力は他の単位で表現することも可能であり、
mipsは単なる例である

【0035】

この、非限定的な例において、表1から得られる基地局レグ数の予測値は表2の情報とともに特定の1又は複数のサービスのために必要な処理及びメモリの決定に用いられる。表2の値はいろいろな場合、すなわち1つ、2つ、3つ等の基地局レグについて、特定のサ

ービスに対して必要とされる処理及びメモリ要求を計算することによって前もって決定することができる。

【0036】

従って、DHO用に必要とされるようなデータ処理及びメモリ資源の確保及び割り当ては静的サービスパラメータ及び1つ又は複数のセルにおけるダイバーシチパス数の平均値予測に基づく。最悪な場合のシナリオのために割り当てるよりも、本発明は接続のサポートに実際に必要な資源のより現実的な割り当てを可能とし、有限な資源をより効率的かつ最適に使用することが可能となる。最終的にこの効率性が移動無線通信システムの容量を向上することになる。

【0037】

効率性の増加は以下の例によって理解されるであろう。

処理／メモリ容量＝

$$S1 * ((N1 * S1 \text{ Leg } 1 \text{ cap}) + (N2 * S1 \text{ Leg } 1 \text{ cap}) + (N3 * \text{Leg } 1 \text{ cap})) + S2 * ((N1 * S2 \text{ Leg } 1 \text{ cap}) + (N2 * S2 \text{ Leg } 1 \text{ cap}) + (N3 * \text{Leg } 2 \text{ cap}))$$

ここで、 $S(n)$ ＝サービス n によって使用されているDHOユニットのパーセンテージ

$N(n)$ ＝ n の基地局レグを有するDHOユニットのパーセンテージ

$S(n) \text{ Leg } (m) \text{ cap}$ ＝ m の基地局レグを用いてサービス n を実行するDHOに必要な処理／メモリ容量

である。

【0038】

表2で与えられる値が用いられ、またアクティブな呼がマクロダイバーシチに関連するBSレグの数の配給を以下のように受けていると仮定する。

－1／3の呼　－>　マクロダイバーシチにおける1レグ

－1／3の呼　－>　マクロダイバーシチにおける2レグ

－1／3の呼　－>　マクロダイバーシチにおける3レグ

3番目の仮定は2／3の呼が音声であり、1／3がパケットデータの呼であることである。

【0039】

最悪な場合の割り当てアプローチは：

$$\text{処理能力} = 2/3 * ((1/3 * 2.0) + (1/3 * 2.0) (1/3 * 2.0) + 1/3 * (1/3 * 12) + (1/3 * 12) + (1/3 * 12)) = 5.33$$

$$\text{メモリ容量} = 2/3 * ((1/3 * 9) + (1/3 * 9) (1/3 * 9) + 1/3 * (1/3 * 36) + (1/3 * 36) + (1/3 * 36)) = 18$$

【0040】

本発明では：

$$\text{処理能力} = 2/3 * ((1/3 * 1) + (1/3 * 1.5) (1/3 * 2.0) + 1/3 * (1/3 * 4) + (1/3 * 8) + (1/3 * 12)) = 3.67$$

$$\text{メモリ容量} = 2/3 * ((1/3 * 3) + (1/3 * 6) (1/3 * 9) + 1/3 * (1/3 * 12) + (1/3 * 24) + (1/3 * 36)) = 12$$

【0041】

この例において、データ処理容量の向上は

$$(5.33 - 3.67) / 3.67 = 45\%$$

また、メモリ容量の向上は $(18 - 12) / 12 = 50\%$ である。

【0042】

DHOユニットに適用した場合について説明したが、本発明は移動無線通信において用いられるその他の機能、操作及びサービスにも使用できる。例えば、広帯域CDMAシステム内部において、RNCはDHOレイヤ以外に他のいくつかのプロトコルレイヤの終端を処理する。そのような他のプロトコルレイヤの例には、上述のRLCプロトコルレイヤ、暗号プロトコルレイヤ及び上述したMACレイヤを含む。これらのプロトコルレイヤはデ

10

20

30

40

50

ータ処理及びメモリ資源をDHOプロトコルレイヤと類似の方法で要求する。移動局毎にRLC及びMACレイヤで必要とされるデータ処理及びメモリ資源の総量は移動局とRNCとの間でどのサービスが設定されるかに依存する。

【0043】

異なる種類のサービス、例えばデータサービス、通話サービス等は異なるタイプ及び量の資源を必要とする。データ処理及びメモリ資源の割り当てをどのようにすれば最も良いかについての手助けとなるよう、加入者の位置及び時間に基づく移動加入者のトラフィック状態についての予測が行われる。予測は例えば、ある移動加入者が同時に確立するサービスの平均数であってもよい。この平均値は（場合によってはDHOレグの予測平均数とともに）その後処理及びメモリ資源、例えば無線リンク制御、暗号化及びデータ伝送のスケジューリングの確保に用いられる。

10

【0044】

移動局の移動度も考慮することができる。上述の通り、呼設定時において、移動局が特定のセル内にとどまっていることを仮定して必要とされるDHOユニットの数が予測される。しかし、移動局は呼が継続している間に別のセルへ移動するかもしれない。呼の継続中に必要とされるDHOユニットの数は移動局がどのセルを通るかによって変化し、この変化に伴ってDHO機能に必要な処理及びメモリ資源にも対応する変動が生じる。幸い、統計的に平均通話時間は短めであることが示されており、これは大部分の移動局が呼の接続中同一のセル内に位置するであろうことを意味する。しかし、通話中に著しく移動する移動局の例を考慮しても良い。DHOユニットの数と呼設定における資源割り当てに用いられる予測値との間に関連があると仮定することができる。予測値の数のDHOユニットのために必要な処理及びメモリ資源はDHOユニットの要求する処理及びメモリ資源を処理する1つのマイクロプロセッサにマッピングすることができる。DHOユニットの物理的なプロセッサへのマッピングにおいて、予備の処理／メモリ容量のバッファを確保しても良い。この確保された容量はトラフィック状況が急変した際の適応可能性を確実にする。

20

【0045】

本発明を特定の実施例とともに説明したが、本技術分野の当業者は本発明がここで説明及び図示された具体的な実施例に限定されないことを理解するであろう。図示及び説明されたものと異なるフォーマット、実施例、及び適合並びに多くの変形例、派生物及び等価な構成もまた本発明の実施に使用可能である。従って、本発明は本明細書に添付した請求範囲によってのみ限定されることが意図されている。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 ソフトハンドオーバを説明する無線通信システムの図である。

【図2】 よりソフトなハンドオーバを説明する無線通信システムの図である。

【図3】 本発明の一般的な実施例に従った動的資源確保に関するフローチャートである。

【図4】 本発明の、それに限定されない実施例に従った無線ネットワーク制御ノードの機能ブロック図である。

【図5】 静的及び動的パラメータの両方に基づいた資源確保に関するフローチャートである。

40

【図6】 確立されようとしている、もしくは確立された移動無線接続のサポートに関与すると思われるダイバーシチレグの数を予測するための手順例の概要を示すフローチャートである。

【図 1】

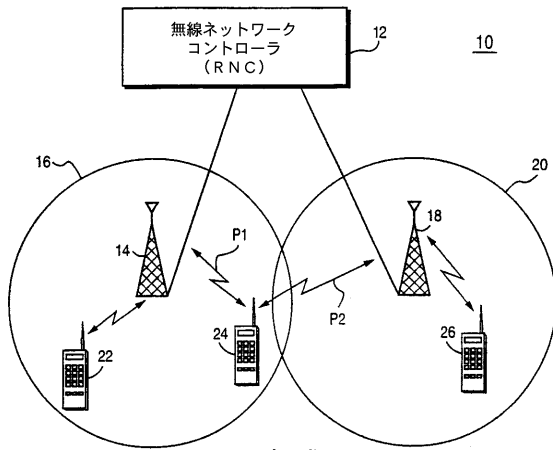


Fig. 1

【図 2】

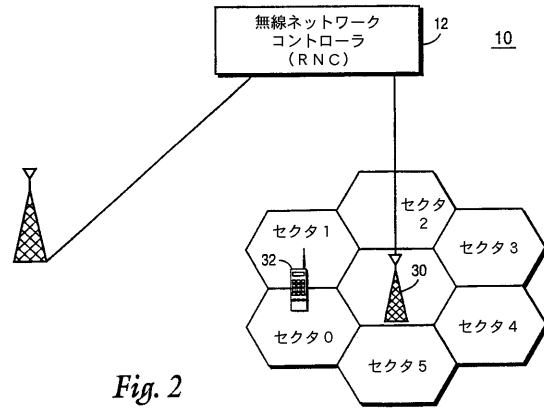


Fig. 2

【図 3】

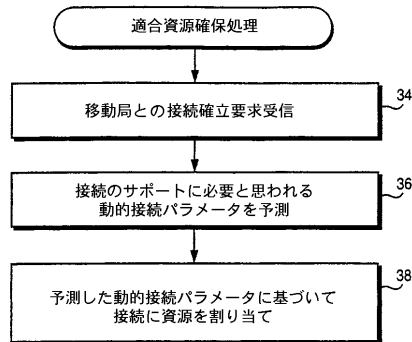


Fig. 3

【図 4】

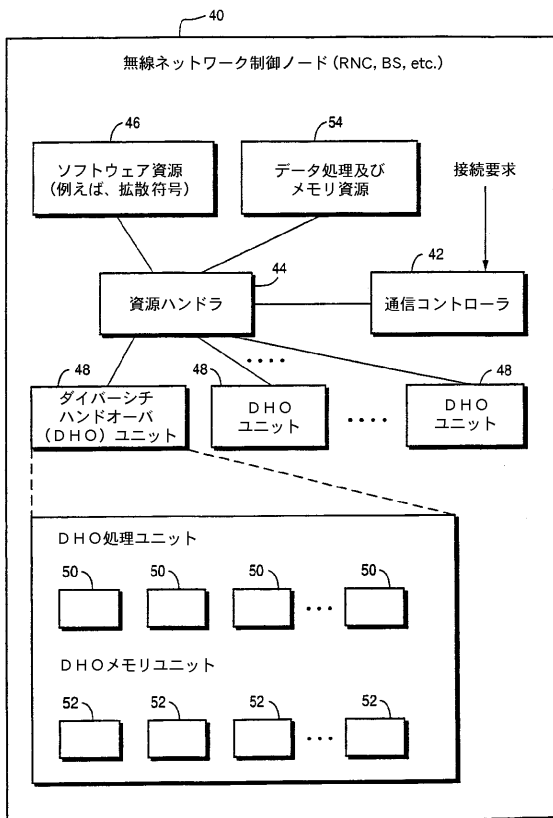


Fig. 4

【図 5】

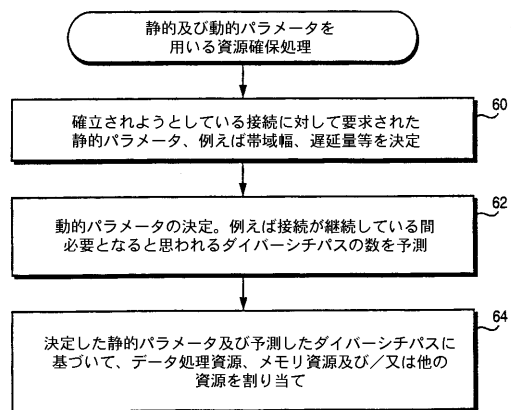


Fig. 5

【図 6】

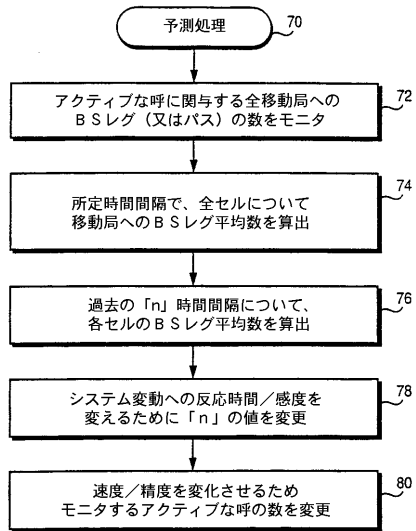


Fig. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 グスタヴソン, ペル
スウェーデン国 リンケピング エス-582 47, ビェルボガタン 6エー
- (72)発明者 テリングル, ヤン
スウェーデン国 エルヴシェ エス-125 41, ピルクログスヴェーゲン 13
- (72)発明者 ワールマン, ステファン
スウェーデン国 キスタ エス-116 45, リベガタン 162
- (72)発明者 エングマン, イェラン
スウェーデン国 イェルフェラ エス-175 50, ログヴェーゲン 8

審査官 田中 寛人

- (56)参考文献 国際公開第98/035511 (WO, A1)
特開平02-182037 (JP, A)
米国特許第05682601 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B7/24-7/26
H04W4/00-99/00