

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-72722

(P2004-72722A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int.CI.⁷

HO4Q 7/22

HO4J 13/00

HO4L 29/14

F 1

HO4B 7/26

HO4J 13/00

HO4L 13/00

107

A

313

テーマコード(参考)

5K022

5K035

5K067

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-153591 (P2003-153591)	(71) 出願人	596092698 ルーセント テクノロジーズ インコーポ レーテッド アメリカ合衆国. 07974-0636 ニュージャーシー, マレイ ヒル, マウン テン アヴェニュー 600
(22) 出願日	平成15年5月30日 (2003.5.30)	(74) 代理人	100064447 弁理士 岡部 正夫
(31) 優先権主張番号	10/158219	(74) 代理人	100085176 弁理士 加藤 伸晃
(32) 優先日	平成14年5月31日 (2002.5.31)	(74) 代理人	100106703 弁理士 産形 和央
(33) 優先権主張国	米国(US)	(74) 代理人	100096943 弁理士 白井 伸一

最終頁に続く

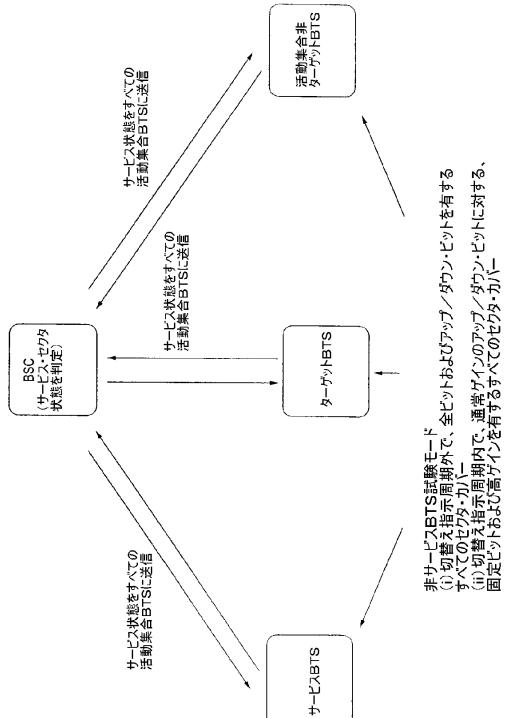
(54) 【発明の名称】無線通信システムにおいてネットワーク制御を実行する方法およびこれを実行するためのネットワーク・エンティティ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】無線通信システム内でネットワーク制御を実行する方法および、それを実行するためのネットワーク・エンティティを提供すること。

【解決手段】1組の関連する送受信基地局(BTS)は、現在サービスBTS、ターゲットBTS、および任意の追加の活動集合非ターゲットBTSを含む。BTSの各々は、問題とするモバイルから1つまたは複数のパラメータを受信し、基準局コントローラ(BSC)などのシステム機器に、関連するパラメータを報告する。BSCは、様々なBTSからのネットワーク・パラメータをプールし、様々なBTSから送られてくるパラメータを使用して、モバイルの現在状態を判定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線通信システムのシステム機器によってネットワーク制御を実行する方法であって、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局からシステム機器に少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータをプールする工程と、

プールしたネットワーク・パラメータを使用して無線通信システム内でモバイルの現在状態を判定する工程とを含む方法。

【請求項 2】

少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータが、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局からの複数の仮説の各々に対する信頼度測度であり、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局が、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局を含み、モバイルの現在状態が、ターゲット送受信基地局に切り替えるというモバイルの意図であり、モバイルの現在状態を判定する工程が、複数の仮説の各々に対する信頼度測度を加算することと、最大の累積値を有する仮説を選択することを含む、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 3】

少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータが、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局によって測定されるモバイルからのパイロット信号の S/N 比であり、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局が、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局を含み、モバイルの現在状態が、ターゲット送受信基地局に切り替えるというモバイルの意図であると共に、 20

モバイルの現在状態を判定する工程が、モバイルからのパイロット信号のより高い S/N 比を供給する送受信基地局からの状態情報を、モバイルからのパイロット信号のより低い S/N 比を供給する送受信基地局からの状態情報よりも高く重み付けすることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータが、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局によって測定されるモバイルからのパイロット信号のエネルギー・パラメータであり、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局が、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局を含み、モバイルの現在状態が、ターゲット送受信基地局に切り替えるというモバイルの意図であり、 30

モバイルの現在状態を判定する工程が、モバイルからのパイロット信号のより高いエネルギー・パラメータを供給する送受信基地局からの状態情報を、モバイルからのパイロット信号のより低いエネルギー・パラメータを供給する送受信基地局からの状態情報よりも高く重み付けすることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータが、モバイルから同時に送信されている別のチャネルからの品質指標であり、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局が、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局を含み、モバイルの現在状態が、ターゲット送受信基地局に切り替えるというモバイルの意図であり、

モバイルの現在状態を判定する工程が、より良好な品質指標で別のチャネルを受信している送受信基地局によるモバイル状態の判定を、より劣悪な品質指標で別のチャネルを受信している別の送受信基地局によるモバイル状態の判定よりも、高く重み付けすることを含む、請求項 1 に記載の方法。 40

【請求項 6】

少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局からの少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータをプールし、プールされたネットワーク・パラメータを使用して無線通信システム内のモバイルの現在状態を判定するためのプロセッサを備える、

無線通信システムにおいてネットワーク制御を実行するためのネットワーク・エンティティ。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータが、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局からの複数の仮説の各々に対する信頼度測度であり、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局が、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局を含み、モバイルの現在状態が、ターゲット送受信基地局に切り替えるというモバイルの意図であり、

前記プロセッサが、複数の仮説の各々に対する信頼度測度を加算し、最大の累積値を有する仮説を選択することによってモバイルの現在状態を判定する、請求項 6 に記載のネットワーク・エンティティ。

【請求項 8】

少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータが、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局によって測定されるモバイルからのパイロット信号の S/N 比であり、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局が、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局を含み、モバイルの現在状態が、ターゲット送受信基地局に切り替えるというモバイルの意図であり、

前記プロセッサが、モバイルからのパイロット信号のより高い S/N 比を供給する送受信基地局からの状態情報を、モバイルからのパイロット信号のより低い S/N 比を供給する送受信基地局からの状態情報よりも高く重み付けすることによってモバイルの現在状態を判定する、請求項 6 に記載のネットワーク・エンティティ。

【請求項 9】

少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータが、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局によって測定されるモバイルからのパイロット信号のエネルギー・パラメータであり、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局が、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局を含み、モバイルの現在状態が、ターゲット送受信基地局に切り替えるというモバイルの意図であり、

前記プロセッサが、モバイルからのパイロット信号のより高いエネルギー・パラメータを供給する送受信基地局からの状態情報を、モバイルからのパイロット信号のより低いエネルギー・パラメータを供給する送受信基地局からの状態情報よりも高く重み付けすることによって、モバイルの現在状態を判定する、請求項 6 に記載のネットワーク・エンティティ。

【請求項 10】

少なくとも 1 つのネットワーク・パラメータが、モバイルから同時に送信されている別のチャネルからの品質指標であり、少なくとも 2 つの活動集合送受信基地局が、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局を含み、モバイルの現在状態が、ターゲット送受信基地局に切り替えるというモバイルの意図であり、

前記プロセッサが、より良好な品質指標で別のチャネルを受信している送受信基地局によるモバイル状態の判定を、より劣悪な品質指標で別のチャネルを受信している別の送受信基地局によるモバイル状態の判定よりも高く重み付けすることによってモバイルの現在状態を判定する、請求項 6 に記載のネットワーク・エンティティ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信システムに関し、より詳細には、無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

通常、無線通信システムは、それぞれが無線通信システムの部分であるシステム機器を含む複数のセルを備える、セルラー方式通信システムとして構成される。セルは、規定された境界を有する地理的領域であり、モバイル機器との間に通信信号を伝達（すなわち、送信および / または受信）する送受信基地局（BTS）などのシステム通信機器を含む。システム機器は、通信システム内で通信信号を伝達する送信機、受信機、送受信機、およびプロセッサなどの一般的な通信機器を含む。セル用のシステム機器は、セル内の 1 つまたは複数の箇所に配置されることがある。この「送受信基地局」および「システム機器」の

10

20

30

40

50

用語は、同義で用いられることがある。「システム機器」の用語には、基地局コントローラ（BSC）などの非送受信基地局エンティティが含まれることもある。システム機器は通常、サービス・プロバイダまたはネットワーク・プロバイダによって所有、運用かつ制御される。サービス・プロバイダの例としては、無線電話会社、データ・ネットワーク企業およびその他の通信サービス・エンティティなどがある。モバイル機器は通常、通信システムのユーザによって所有、運用、そしてある程度は制御される。モバイル機器の例としては、セルラー方式電話、無線パーソナル・コンピュータ、ページャおよびパーソナル・デジタル・アシスタンツ（PDA）などがある。モバイル機器とシステム機器との間で伝達される情報としては、音声、ビデオ、およびデータ情報を表す通信信号が含まれる。データ情報は、文字情報、グラフィック情報、または時間に敏感でないその他の種類の情報である場合がある。音声およびビデオ信号は、時間に敏感な情報を表し、すなわち音声およびビデオ信号は時間間隙なしに連続して伝達される。音声またはビデオ信号の伝送中に時間間隙が発生すると、この間隙は認識可能であるために、ユーザが、通信信号によって伝送されている情報を正しく解釈することが困難になる。

【0003】

モバイル機器が、システム内のセルからセルへ移動するとき、このモバイル機器は、どこかの位置で、1つの送受信基地局から別の送受信基地局に、（交換中のトラフィックの種類に依存して）ハンドオフされるか、または切り替えられる。ハンドオフおよび切替え手順はよく知られた概念である。ハンドオフ手順は、符号分割多重アクセス（CDMA）、周波数分割多重アクセス（FDMA）および時間分割多重アクセス（TDMA）などの多くの異なる種類のセルラー方式無線通信システムにおいて、音声用として使用されている。CDMAシステムでは、ハンドオフ手順はソフトと呼ばれ、これはモバイル機器が、1つのセルから他のセルに移動するときに、ある時間、複数の送受信基地局と双方向音声通信が可能であることを意味する。複数の送受信基地局から同時に音声情報を受信し、それらに音声情報を送信する位置にあるモバイルは、ハンドオフ状態にあると言われる。

【0004】

ある特定のセル内にある間、モバイル機器は、そのセルの送受信基地局のサービスを受ける。すなわち、そのモバイル機器と送受信基地局の間で、情報が伝達される。送受信基地局からモバイルへの情報は、一般に順方向リンクと呼ばれる通信リンクを介して送信される。モバイルからの情報は、一般に逆方向リンクと呼ばれる通信リンクを介して、送受信基地局によって受信される。順方向リンクは、逆方向リンクと同様に、トラフィック情報または信号方式（signaling）情報を伝達するための異なる通信チャネルを備えている。トラフィック情報とは、ユーザが受信または送信している情報である。先に述べたように、トラフィック情報の例としては、音声、ビデオおよびデータがある。信号方式情報とは、システムが、システム内のトラフィック情報の流れを制御、操作および管理できるようにするために、システム機器およびモバイル機器が生成する情報である。信号方式情報は、あるプロトコルに従って準備、送信および受信される。プロトコルとは、信号方式情報のフォーマット、送信および受信の仕方を記述する1組の規則である。プロトコルは通常、民間商業実体および／または政府規制団体を含む標準化団体によって規定される標準に基づいている。

【0005】

ハンドオフ手順は、システムがモバイル機器に、複数の送受信基地局のサービスを同時に受けることを許可する特定の環境を識別し、これらの送受信基地局は、送受信基地局の活動集合のメンバとして知られる。比較的高速のデータ応用に対しては、これらの送受信基地局の1つから、モバイルにデータを送信できることが好ましい。この送受信基地局は、データ応用のためのサービス送受信基地局として指定される。ある時点において、移動中のモバイル機器が、活動集合の別の送受信基地局（すなわち別のセル）からデータを受信することを選ぶこともあり、この送受信基地局がデータ・サービスのためのターゲット送受信基地局として指定される。cdma2000リリースC標準に準拠するCDMAシステムでは、モバイルは、サービス送受信基地局からの順方向パケット・データ・チャネル

10

20

30

40

50

(F-PDCCH)上でデータを受け取る。セル切替え手順のある時点で、サービス送受信基地局はモバイルへのF-PDCCH上の送信を停止する。ほぼ同時に、ターゲット送受信基地局が、サービス送受信基地局となり、F-PDCCH上でモバイルへの送信を再開する。したがって、モバイルは、セル切替え手順を完了してサービス送受信基地局からターゲット送受信基地局へと切り替えられることになる。言い換えると、モバイルがセルを切り替えたか、またはモバイルが1つのセルから別のセルに切り替えたということになる。このようにセル切替え手順は、モバイル、サービス・システム機器およびターゲット・システム機器によって実行される。

【0006】

セル切替えの間に、サービス送受信基地局はモバイルから様々なパラメータを受け取る。またターゲット送受信基地局は、サービス送受信基地局からパラメータを受け取る。サービス送受信基地局がモバイルから受け取るパラメータの1つに、サービス送受信基地局に対する搬送波対干渉比(C/I : Carrier to Interference ratio)がある。搬送波対干渉比とは、通信システム内のすべての送受信基地局が実質的に連続して送信するパイロット信号の測度である。サービス送受信基地局、ターゲット送受信基地局およびシステム内にある他のすべての送受信基地局は、順方向リンクの一部であるそれぞれの順方向パイロット・チャネルを介して実質的に連続してパイロット信号を送信する。送受信基地局のサービスを受けているモバイル機器は、パイロット信号を受信し、パイロット信号を測定し、サービス送受信基地局(cdma2000リリースC標準)用の測定値(搬送波対干渉比すなわちC/Iの形態)を送信する。C/Iは、順方向リンク内の順方向チャネルの品質に対する測度である。一般的に、C/Iが高くなるほど、順方向チャネルの品質が高くなる。モバイルが送受信基地局のサービスを受けている間、モバイルは、所定の時間にわたりサービス送受信基地局にC/Iを送信し、続いてやはり所定の時間にわたり、チャネル測定調整情報を送信する。チャネル測定調整情報とは、サービス送受信基地局が、その送信電力(順方向リンクを介して送信される信号の電力)、バンド幅、データ速度、および通信チャネル上の時間間隔の割り当てを増減させて、適切かつ効率的にモバイルにサービスを提供するために使用する情報である。

【0007】

CDMAシステムの多くにおいては、フレームと呼ばれる規定された期間中、送受信基地局に情報を送信する。これらのCDMA通信システムには、フレームの継続時間が20msのものがある。このフレームは、16個の等しい時間スロットに分割される。各時間スロットは、その継続時間が約1.25msである。20msフレームを使用するこのようなシステムでは、モバイルは、最初の時間スロットの間に4ビットを用いてC/I情報を送信する。モバイルは、フレーム内の続く15の時間スロットの各々を使用して、チャネル測定調整情報を送信し、例えばそれによってサービス送受信基地局が、電力、バンド幅、データ速度、順方向データ・チャネル上でモバイルに割り当てる時間間隔などを調整できるようになる。

【0008】

セル切替え手順の間に、移動中のモバイル機器は、サービス送受信基地局のC/Iを送信する。C/I測定値が減少していることは通常、モバイルがサービス送受信基地局から遠ざかっていること、およびそのモバイルに適当なサービスを行うためには、サービス送受信基地局はその通信信号の電力を大幅に増大させなくてはならないことを示すものである。モバイルは、ターゲット送受信基地局のC/Iも追跡している。通常、ターゲット送受信基地局のC/Iが増大している場合には、そのターゲット送受信基地局が、移動中のモバイルに適切にサービスを行うのに良好な候補であることを示している。主としてデータを伝達するCDMAシステムでは、モバイルは、ターゲット送受信基地局のC/Iが、セル切替えを開始して終了するのに十分になるまで待って、システムのダイナミクスを利用し、ハンドオフにある間の、通信損失、および/またはエラー発生の増大の可能性を低減することもできる。主としてデータ情報を伝達するCDMA通信の1つに、以前にcdma2000 Evolution for Data and Voiceとして開発中であ

10

20

30

40

50

った、cdma2000リリースC標準がある。

【0009】

一般に、CDMA通信システムにおいて、特にcdma2000リリースCのCDMA通信システムでは、各モバイルが送信および受信する情報は、PN(擬似雑音Pseudo-Noise)符号と呼ばれる符号を用いて符号化され、この符号は、実際上、システム内の各モバイル用の、特に詳細な通信チャネルを規定している。さらに、モバイルが特定の送受信基地局に情報を送信したい場合に、モバイルは、その送受信基地局を具体的に識別するカバー符号と呼ばれる拡散符号を用いて情報を符号化する。拡散符号とは、通信信号に適用されると、信号の周波数スペクトルを、拡散符号を適用しない信号のバンド幅よりも、相対的に広いバンド幅を含むようにさせる符号である。拡散符号の1種として、CDMAシステムで使用される、よく知られたウォルシュ(Walsh)符号がある。したがって、モバイルが特定の送受信基地局に送信する情報は、そのモバイルを識別するPN符号と、情報の宛先である送受信基地局を識別するカバー符号とで符号化されている。情報は1つまたは複数の正弦信号(例えば無線信号電波)によって搬送され、この正弦信号は変調され、PN符号およびカバー符号に従って合成されて、これらの符号で定義される固有の波形が形成される。

【0010】

一般に、モバイルがセルを切り替えることを望まない場合には、サービス送受信基地局のC/I情報を、フレームの最初の時間スロットの間に、サービス送受信基地局のカバー符号を用いて、その送受信基地局に送信する。C/I情報は、サービス送受信基地局の測定C/I情報を量子化した4ビットの値である。現在、8つの規定されたカバー符号があり、その内の6つは、cdma2000リリースCに準拠するCDMA通信システムによって使用されている。残りの2つのカバー符号は現在、cdma2000リリースC通信システムでは使用されていない。次いでモバイルは、チャネル品質の変化を通信するフレームにある続く15のスロットの各々に含まれる1ビットの更新情報(すなわち、チャネル測定調整情報)を、サービス送受信基地局に送信する。この通常送信の時間中に、モバイルによって送信されるフレームは、非切替え(non-switch)フレームと呼ばれる。cdma2000リリースC CDMAシステムについては、フレームは、逆方向チャネル品質指標(R-CQICH: Reverse Channel Quality Indicator)と呼ばれる逆方向リンクの信号方式チャネルを介してモバイルが送信した、電波信号(カバー符号およびPN符号によって合成、変調されている)内に含まれている。

【0011】

移動中のモバイルが、セル切替えの開始を要望すると、何らかの方法で、サービス送受信基地局に通知する。移動中のモバイルが、サービス送受信基地局に通知をする1つの方法は、ターゲット送受信基地局のカバー符号を用いて、サービス送受信基地局に固定かつ既知の値を(例えば20msのフレームのスロット14および15中に)送信することである。フレームの残りの時間スロット(すなわち、13の残りの時間スロット)の各々は、以前どおりモバイルが、サービス送受信基地局についてのチャネル測定調整情報を送信するのに使用する。C/I情報は、4ビットブロックのデータで表され、それはサービス送受信基地局の順方向リンクの測定C/I値の量子化された値である。この送信は、サービスおよびターゲット送受信基地局の両方で受信が可能である。上述のフレームのフォーマット(すなわち、固定値を有するターゲットのカバー符号によって送信される2つのスロット)は、切替えフレームと呼ばれるものを記述する。したがって、通常の作動(すなわち、モバイルまたはネットワーク機器は、セル切替えを望んでいない)では、非切替えフレームが、R-CQICH信号チャネルを介してモバイルによって送信される。しかしながら、モバイルがセルを切り替えたいと望む場合には、上記のフォーマットを有する切替えフレームを送信する。切替えフレームのフォーマットには、ネットワークにおいて、モバイルによって示される切替え指示を検出する機構を実質的に変更することなく、いくつかの変更を加えることができる。例えば、20msフレーム内の切替え指示スロットの

10

20

30

40

50

位置および数は、送受信基地局からの指令に基づいて変更することができる。また、これらのスロットの間に送信されるビットは、一定に固定するか、またはサービス送受信基地局用のC/I調整情報を表すか、またはターゲット送受信基地局のC/I情報を表してもよい。

【0012】

上記のように、ある任意の時刻において、cdma2000リリースCモバイルは、単一BTSセクタから、順方向パケット・データ・チャネル(F-PDCCH)上のデータを受信する。このセクタは、サービスまたはソースBTSセクタと呼ばれる。データコール中の任意の時刻に、モバイルは、BTSセクタの活動集合の中で、そこからF-PDCCHを受信したいと望む、異なるBTSセクタを指定することができる。そのように指定されたBTSセクタはターゲットBTSセクタと呼ばれる。モバイルによるこの動作は、セル再選択またはセル切替えとして知られている。cdma2000リリースCモバイル・セルは、特別にフォーマットされた送信を介して、逆方向チャネル品質指標チャネル(R-CQICH)上で、セル切替えを合図する。この機構を、以下の図に示す。

【0013】

図1を参照すると、セルBに切り替えようとするセルA内のモバイルによって送信される、非切替えフレーム(CQICHフレーム)および切替えフレーム(CQICH/切替え指示フレーム)のフォーマットを示してある。非切替えフレームの第1スロットは、サービス中のセル(すなわち、セルAはそのスロットに含まれる)についての4ビット量子化C/I情報を示す。

【0014】

特に、最初のスロットは、セクタAの全C/I更新および全C/I更新に対するゲインを含む、セクタA用のウォルシュ拡散関数を含む。非切替えフレーム1の続く15のスロットは、とりわけ、サービス中のセルAに対する、1ビットのチャネル測定調整情報を含む。続く15のスロットは、セクタAに対する差分C/I更新1~15および差分C/I更新に対するゲインを含む、セクタA用のウォルシュ拡散関数を含む。切替えフレームでは、最初のスロットは、セクタAの全C/I更新および全C/I更新に対するゲインを含む、セクタA用のウォルシュ拡散関数を含む。スロット14および15は、セクタB用のウォルシュ拡散関数を含み、セル切替え指示に対するゲインを使用して、固定値(+1)を反復する。残りの13スロットは、サービス中セルAに対するチャネル測定調整情報を含む。残りの13スロットは、セクタA用の差分C/I更新1~13および差分C/I更新用のゲインを含む、セクタA用のウォルシュ拡散関数を含む。切替えフレームが送信されているときに、調整情報に介入があることに留意されたい。非切替えフレーム2は、セル切替えが完了し、セルBがモバイルにサービス中であるときに、モバイルによって送信される。非切替えフレーム2の第1スロットは、セルBの順方向リンク用の4ビットC/I量子化情報を含む。このスロットは、セクタBに対する全C/I更新と全C/I更新のゲインとを含む、セクタB用のウォルシュ拡散関数を含む。残りの15のスロットはセルBの1ビット調整情報を含む。残りの15のスロットは、セクタBに対する差分C/I更新1~15と、差分C/I更新用のゲインとを含むセクタB用のウォルシュ拡散関数を含む。

【0015】

モバイルは、複数の連続する切替えフレーム(1~16)を送信して切替えを指示することができることに留意されたい。またサービス送受信基地局も、すべての切替え指示フレームがモバイルによって送信されてしまう以前に、モバイルを開放して、ターゲット送受信基地局に移動させる機能を有する。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

従来型のシステムでは、サービスBTSセクタは、モバイルによる切替え指示を検出することを試みる。切替え指示が検出されると、次のようなになる。

i) モバイルのためのデータを(データ送信の現在状態および再送信プロトコルと共に)

10

20

30

40

50

、サービスBTSセクタからターゲットBTSに転送、

i i) 続いての、ターゲットBTSからモバイルへのF-PDCCH上の送信。

【0017】

R-CQICHの電力制御が、「or-of-the-downs」ルールに従うので、サービスBTSセクタにおける、確実な受信は保証されない。さらに、cdma2000リリースCシステム内の逆方向リンク・チャネルのフィードバックおよび肯定応答チャネルは、順方向リンク・パケット・データの作動をサポートするが、non-co-locatedのBTSセクタ間を横断するハンドオフ受信による便益を受けない。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明は、無線通信システムにおいてネットワーク制御を実行する方法、および少なくとも2つの活動集合の送受信基地局から少なくとも1つのネットワーク・パラメータを1つの場所、好ましい実施形態ではシステム機器にプールし、このプールしたネットワーク・パラメータを用いて無線通信システムにおけるモバイルの現在状態を判定するネットワーク制御を実行するためのネットワーク・エンティティに関する。プールされるネットワーク・パラメータとしては、複数の仮説の各々に対する信頼度および/または誤差測度、電力アップ/ダウン信号、パイロット信号のSN比および/または他のエネルギー・パラメータ、および/またはモバイルによって同時に送信されている別のチャネルからの品質指標とすることができます。無線通信システム内で判定されるモバイルの現在状態は、サービス送受信基地局からターゲット送受信基地局に切り替えるというモバイルの意図とすることができる。あるいは、モバイルの現在状態は、モバイルが現在通信している複数の活動集合送受信基地局のそれでもよい。場合によっては、所与のモバイルが、どの活動集合送受信基地局と通信しているのかがわからないこともある。このような状態は、本発明の方法とネットワーク・エンティティとによって得られる。

【0019】

本発明の方法とネットワーク・エンティティは、モバイルのR-CQICHチャネル上の通信を監視するすべての活動集合送受信基地局を備えてもよい。次いで、監視の結果をシステム機器（基準局コントローラなど）に送り返し、そこで共同決定を行うことによって、モバイルが、切替えと共にターゲットの識別を合図したかどうかを判定することができる。

【0020】

本発明の方法およびネットワーク・エンティティは、逆方向リンク電力制御のための異なるアウターループ・ターゲットを設定して、サービス・セクタもモバイルの電力制御セクタとなるようにしてもよい。これによって、必要とされるSN比が、サービス・セクタにおいて達成される可能性が高く、したがって、このセクタにおける切替え検出はより確実となる。

【0021】

少なくとも1つのネットワーク・パラメータを、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局を含む、1組の活動集合送受信基地局からプールしてもよい。さらに、システム機器は、少なくとも2つの活動集合送受信基地局の一方、または基地局コントローラでもよい。複数の仮説を使用する場合には、本発明の方法およびネットワーク・エンティティでは、可能性のあるすべての仮説を使用することも、可能性の高い仮説だけを使用することもできる。さらに、別のチャネルからの品質指標としては、周期的冗長検査(CRC:cyclic redundancy check)またはフレーム品質指標でもよく、他方のチャネルは、逆方向基本チャネルまたは逆方向専用制御チャネルでもよい。2つの活動集合送受信基地局は、単一の送受信基地局のセクタどうしでもよく、またプールされるパラメータは、その単一送受信基地局のセクタからのものでもよい。モバイルの現在状態は、チャネル品質のいかなる値を、モバイルが現行フレーム中にネットワークに報告したかにしてもよい。またモバイルの現在状態は、順方向リンク上でモバイルが受信したデータ送信に対して、モバイルが肯定応答を送ったか、または否定応答を送ったかにし

10

20

30

40

50

てもよい。

【0022】

さらに、少なくとも1つのネットワーク・パラメータは、ネットワーク・パラメータとし、判定動作を、少なくとも1つのネットワーク・パラメータのソフト連結としてもよい。別法として、少なくとも1つのネットワーク・パラメータをネットワーク決定として、判定動作を、少なくとも2つの活動集合送受信基地局が行う決定の中からの選択としてもよい。さらに、少なくとも2つの活動集合送受信基地局は、モバイルによる切替え中および/またはその直後の、サービス送受信基地局および/またはターゲット送受信基地局を含んでもよい。

【0023】

以下に示す制限とはならない実施形態の説明を、添付の図面と併せ読めば、本発明をより良く理解できるであろう。

【0024】

【発明の実施の形態】

説明を分かりやすくするために、本発明の方法およびネットワーク・エンティティは、cdma2000リリースCのCDMA無線通信システムを例として述べることとし、ここではモバイルは、(1つまたは複数のスイッチングを有する)符号情報フレームをシステム機器に送信することによって、セルを切り替える意図を表示し、切替えフレームは、継続時間が20 msecであり、16の等しい時間スロットに分割されている。さらに、モバイルは、どの送受信基地局に切替えるかを、切替え情報を伝える波形をターゲット送受信基地局に割り当てられたカバー符号を用いて、符号化することによって、指示する。現在、8つの定義されたカバー符号があり、その6つだけが現在のcdma2000リリースCシステムで使用されている。当業者であれば、本発明の方法は、cdma2000リリースC CDMA通信システムに限定されるものではなく、その他の無線CDMA通信システム、あるいは上記した符号化情報を使用するその他の無線通信においても確かに使用できることを容易に理解するであろう。

【0025】

本発明の全体概念の1つは、すべて(または部分集合)の活動集合送受信基地局が、セル切替えを検出し、結果をシステム機器(例えば基地局コントローラ)に、20 msec毎(または、各20 msec周期内の切替え指示周期の終りに)に報告することである。各報告には、(i)検出に関連する信頼度レベル、(ii)達成されたパイロットの目標SNR、(iii)セル切替えが検出された時刻にモバイルに送られた電力制御命令などの追加の測度を添付する。

【0026】

基本チャネルがある場合には、基準局コントローラは、R-FCHまたはR-DCCH上で最善のフレーム品質表示を有するセクタからのセル切替え報告に依存してもよい。そうでない場合には、活動集合送受信基地局からの報告情報に基づいて連結決定を行う。BSCが切替えを見逃すか、または切替えを誤検出した場合には、監督手順を実装してもよく、これについては以下により詳細に述べる。

【0027】

モバイルが、soft er - onlyハンドオフである場合には、ソースおよびターゲット・セクタの両方がco-locatedである送受信基地局が、ソフト・ハンドオフの場合のBSCの機能を実行する。

【0028】

次に、本発明の例示的な実施形態における切替え検出を示す図2、および本発明の例示的な実施形態における切替え検出監督を示す図3について、より詳細に述べる。

【0029】

図2に示すように、1組の関連する送受信基地局(BTS)は、現在サービスBTS、ターゲットBTS、および任意の追加の活動集合非ターゲットBTSを含む。BTSの各々は、問題とするモバイルから1つまたは複数のパラメータを受信し、基準局コントローラ

10

20

30

40

50

(BSC)などのシステム機器に、関連するパラメータを報告する。BSCは、様々な BTSからのネットワーク・パラメータをプールし、様々な BTSから送られてくるパラメータを使用して、モバイルの現在状態を判定する。本発明の例示的な実施形態では、プールされたパラメータは、複数の仮説の各々に対する信頼度測度、複数の仮説の各々に対する誤差測度、電力アップ／電力ダウン信号、モバイルからのパイロット信号のSN比、またはパイロット信号のエネルギーなどの、モバイルからのその他の関連するパラメータ、および／またはモバイルが現在送信している別のチャネルからの品質指標がある。別のチャネルからの品質指標は、周期的冗長検査(CRC)またはフレーム品質指標でもよい。さらに、他方のチャネルは、反対方向基本チャネル(R-FCH)または反対方向専用制御チャネル(R-DCH)とすることができます。図2に示すように、BTSによって供給されるパラメータはネットワーク・パラメータであり、BSCによってなされる判定は、供給されたパラメータのソフト組み合わせである。別法として、BTSによって供給されるパラメータをネットワーク決定とし、BTSによる判定は、パラメータ供給BTSによってなされる決定の中からの選択である。

【0030】

本発明の一実施形態では、BSCにパラメータを供給するBTSの集合に、サービス送受信基地局およびターゲット送受信基地局だけを含めてもよい。あるいは、BSCにパラメータを供給するエンティティは、単一のBTSのセクタどうしであってもよい。図2に示すように、判定工程は、BSCによって実行されるが、この判定はその他のシステム機器によって実行するか、または別法としてBTSの1つによって実行することもできる。図2に示すように、BSCは、すべての活動集合BTSに、サービス中のセクタ状態を送出する。

【0031】

図2に示す配設は、無線通信システム内でプールしたネットワーク・パラメータを利用して、モバイルの現在状態を判定する機能がある。モバイルの現在状態とは、ターゲットBTSに切替えるというモバイルの意図、現在のフレーム中に、モバイルがネットワークに、どのようなチャネル品質の値を報告したか、またはモバイルが順方向リンク上でモバイルが受信するデータ送信に対して肯定的確認を送出したか、または否定的確認を送出したか、にすることができる。代替案として、本発明の方法およびネットワーク・エンティティは、上記の技法を使用して、紛失したモバイルの位置を同定することができる。モバイルがどのBTSと現在通信しているのかが、システム機器にわからない場合には、上記の技法は、通信中のBTSを識別するのに利用することができる。

【0032】

上記のように、BSCが意思決定するために、いくつかのパラメータの1つまたは複数を、報告BTSがBSCに報告するようにすることができる。複数の仮説の各々に対する信頼度測度がBTSによって報告される場合には、BSCは、複数の仮説の各々に対する信頼度測度を加算し、最大の累積値を有する仮説を選択することによってモバイルの現在状態を判定する。複数の仮説の各々に対する誤差測度がBSCに報告される場合には、BSCは、複数の仮説の各々に対する誤差測度の重み付け和を計算することによってモバイルの現在状態を判定し、最小の累積値を有する仮説を選択する。複数の仮説に対する測度が報告される任意の配設において、BSCは可能性のある仮説のすべて、または可能性の高い仮説だけを使用することができる。

【0033】

BTSによって供給されるパラメータが、電力アップ／電力ダウン信号である場合には、BSCは、電力ダウン信号を供給するBTSからの状態情報を、電力アップ信号を供給する送受信基地局からの状態情報よりも、高く重み付けすることによって、モバイルの現在状態を判定する。BTSによって報告されるパラメータが、モバイルからのパイロット信号のSN比であるか、またはパイロット信号のその他の特性(エネルギーなど)である場合には、BSCは、より高いSN比(またはエネルギー値)を供給するBTSからの状態情報を、低いSN比(またはエネルギー値)を供給する送受信基地局からの状態情報より

10

20

30

40

50

も、高く重み付けすることによって、モバイルの現在状態を判定する。

【0034】

BTSによって報告されるパラメータが、別のチャネルからの品質指標である場合には、BSCは、より良好な品質指標を有する別のチャネルを受信する BTSによるモバイル状態の判定を、より低い品質指標を有する他のチャネルを受信する別の BTSによる判定よりも、高く重み付けすることによって、モバイルの現在状態を判定する。上記のように、品質指標は、CRCまたはフレーム品質指標でよく、他方のチャネルは、逆方向基本チャネル(R-FCH)または逆方向専用制御チャネル(R-DCH)とすることができます。

【0035】

上記のように、BTSの各々は、切替え指示周期の間、およびその終了まで、各切替え指示フレーム内において、(i)サービス・セクタを除く各セクタ・カバー上の固定ビット(+1)を(ii)サービス・セクタ・カバー上のアップ/ダウン・ビットに対して試験し、必要なパラメータをBSCに報告する。これらの試験の結果は、複数の20msフレーム上で集成することができる。

【0036】

信頼度測度に対して、BTSは、検出結果およびアップ/ダウンビット列に関連する可能性、および/またはSNRを報告してもよい。

【0037】

図3は、BSCが切替えを見逃したか、またはモバイルによる切替えを誤検出した状態を示している。BSCは、通常動作中の、BTSによるBSCへの追加測度報告(非切替え指示スロットの間ににおける、サービス・セクタ・カバーのみを用いるR-CQICH上の受信エネルギーなど)に基づいて、サービス中のBTSはないと判定する。次いで、BSCは「サービスBTSなしのメッセージ」を、すべての活動集合BTSに送出する。

【0038】

すべてのBTSは、非サービスBTSモードの試験に切り替わる。この場合には、BTSは、切替え指示外では、全ビットおよびアップ/ダウン・ビットを含むすべてのセクタ・カバーと、切替え指示内では、通常(アップ/ダウン・ビット送信に対応する)ゲインを有するアップ/ダウン・ビットに対して、反復固定ビットと高いゲインとを有するすべてのセクタを試験する。

【0039】

次いで、BTSは上記のように識別された1つまたは複数のパラメータを報告し、BSCが、モバイルが現在通信しているBTSを判定する。

【0040】

以下の説明は、各BTSからの信頼度または誤差測度が、BSCでどのように集成(ネットワーク・パラメータのソフト結合)されて、單一切替え指示フレームを用いるセル切替えの場合に、モバイル状態の判定を行うかについて、より詳細を示す。

【0041】

r_1 は、切替え指示スロット上の1番目BTS受信機における受信R-CQICH信号である。 r_1 は、複素化相関器出力(complex valued correlator output)のベクトルである。

【0042】

$r_{1 i j}$ は、j番目切替え指示スロットに対する、1番目BTSのi番目アンテナにおける受信R-CQICH信号である。通常、各BTSには2つのアンテナがあるが、それより多い場合もある。

【0043】

r_1 は、1番目BTSにおける、切替え指示スロット上のチャネル係数(減衰および位相回転)のベクトルである。

【0044】

$r_{1 i j}$ は、j番目切替え指示スロットに対する、1番目BTSのi番目アンテナにおける

10

20

30

40

50

る、チャネル係数のベクトルである。

【0045】

w_m は、 m 番目の 8 - ary ウォルシュ関数を示す。逆方向チャネル品質指標チャネル上でのモバイルの送信は、このようなウォルシュ関数でカバーされる。ウォルシュ・カバーの変更は、それによってモバイルがサービス BTS からターゲットに切り替える意図を合図することのできる、機構である。

【0046】

b_k は、切替え指示周期における（最大で） 2^{N_s} の、可能なデータ列の k 番目である。データ列は、切替え指示周期の間、ある組の既知の値に固定することが可能である。 N_s は、フレーム内の切替え指示スロットの数である。これらの切替え指示スロットは、連続でも、分離されてもよい。切替え指示周期の間に、 K 個の可能な列があり、モバイルが切替えを指示していないときには、 K' 個の可能な列がある。

$b_{k,j}$ は、 b_k の j 番目のビットである。

【0047】

尤度比検定 (likelihood ratio test) を使用してもよく、それは、いくつかの w_m に対して以下の条件のときに、あるターゲット BTS への切替え指示を有利にする決定をもたらす。

【数1】

$$\eta \leq \frac{\max_{k \in K, m \neq s} L(\{r_i\} / w_m, b_k)}{\max_{k \in K'} L(\{r_i\} / w_s, b_k)}$$

10

20

【0048】

ここで、添え字 s は、サービス BTS に関連するカバーを示し、 $\{r_i\}$ は、活動集合 BTS において受信された信号の集合である。

【0049】

それぞれの受信機における追加雑音がガウシアン雑音であると仮定できる場合には、上記の尤度比検定は簡単化して次のように書ける。

【数2】

$$\eta' \geq \min_{k \in K, m \neq s} \sum_i \frac{\|r_i - \hat{\alpha}_i w_m b_k\|^2}{\sigma_i^2} - \min_{k \in K'} \sum_i \frac{\|r_i - \hat{\alpha}_i w_s b_k\|^2}{\sigma_i^2}$$

30

30

これは、次のように分解できる。

【数3】

$$\eta' \geq \min_{k \in K, m \neq s} \sum_{i,j,l} \frac{\|r_{ij} - \hat{\alpha}_{ijl} w_m b_k\|^2}{\sigma_l^2} - \min_{k \in K'} \sum_{i,j,l} \frac{\|r_{ij} - \hat{\alpha}_{ijl} w_s b_k\|^2}{\sigma_l^2}$$

40

【0050】

上記が示すものは、 N 個のスロット (N は最小で 1、または最大で N_s) 每に、各 BTS は、モバイルの現在の状態に対応するそれぞれの仮説に関連する誤差または信頼度測度を集成することである。これらの測度は、BSC に送ってもよく、BSC は、これらを集成して、モバイルによって識別される確率が最も高いターゲット BTS を判定する。

【0051】

特定の発明について、説明のための実施形態を参照して説明したが、本記載は限定を加えることを意図するものではない。本発明について記載したが、当業者には、この記載を参考すれば、請求項に記載し本明細書に添付する、本発明の趣旨から離れることなく、説明

50

そのための実施形態に対する様々な修正形態および追加の実施形態が明らかであると考えられる。また当業者であれば、本明細書において説明して、記載した例示的な応用に厳密に従うことなく、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、本発明に対する、これら、およびその他の修正、配設、および方法を行うことができるることを容易に理解するであろう。したがって、添付の請求項は、そのような修正形態または実施形態を、本発明の真の範囲に入るるものとして、その範囲に含むものと考えられる。

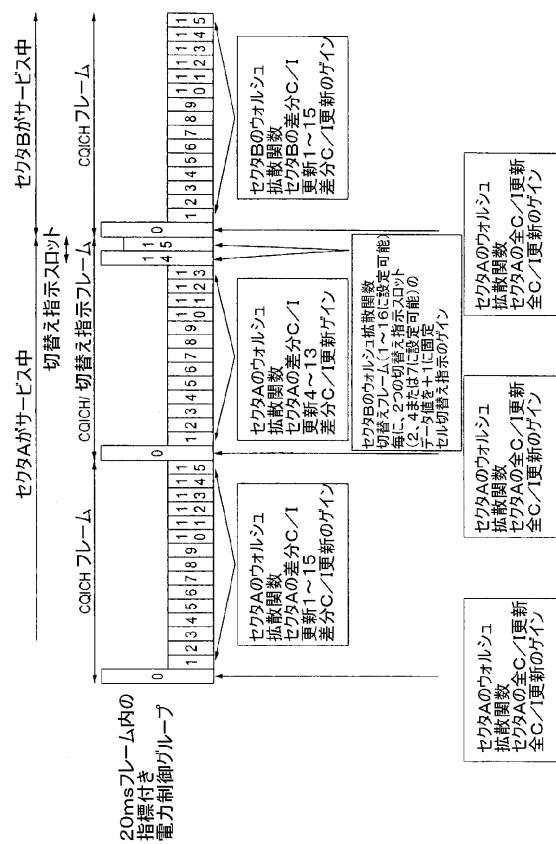
【図面の簡単な説明】

【図1】セル切替えの合図をするための従来型のフォーマットを示す図である。

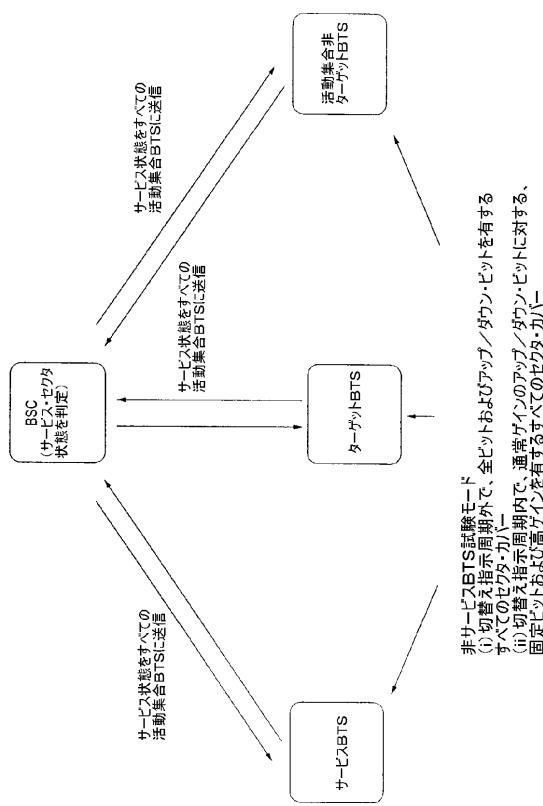
【図2】本発明の方法およびネットワーク・エンティティによって実行される切替え検出を示すフローチャートである。

【図3】本発明の方法およびネットワーク・エンティティによって実行される切替え検出監督を示すフロー・チャートである。

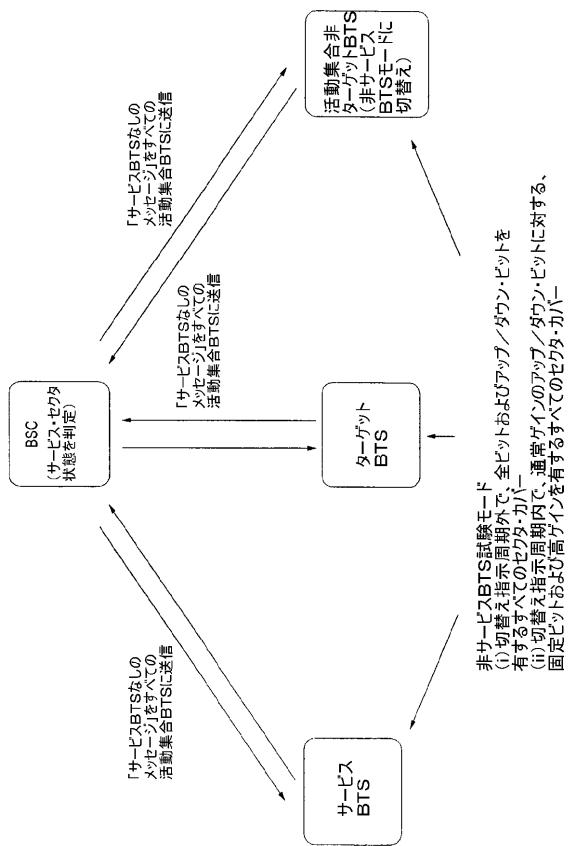
【図 1】



〔 図 2 〕



【図3】



非サービスBTS試験モード
 (i) 切替指示周期外で、全ビットおよびアップ/ダウン・ビットを有するすべてのセクタ・カバー
 (ii) 切替指示周期内で、通常ゲインのアップ/ダウン・ビットに対する固定ビットおよび高ゲインを有するすべてのセクタ・カバー

フロントページの続き

(74)代理人 100091889
弁理士 藤野 育男

(74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100102808
弁理士 高梨 憲通

(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100107401
弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司

(72)発明者 ダグラス エヌ . クナイスリー
アメリカ合衆国 60187 イリノイ州 , フィートン , アップルビー コート 2313

(72)発明者 デイヴィッド アルバート ロセッティ
アメリカ合衆国 07869 ニュージャージー , ラドルフ , フォレスト ロード 38

(72)発明者 サブラマニアン ヴァステヴァン
アメリカ合衆国 07960 ニュージャージー , モリスタウン , フレデリック プレイス 48

(72)発明者 ユンソン ヤン
アメリカ合衆国 08854 ニュージャージー , ピスカタウェイ , カールトン クラブ ドライ
ヴ 141

F ターム(参考) 5K022 EE02 EE14 EE21 EE31
5K035 AA06 BB02 DD01 EE04 LL14
5K067 AA21 BB04 CC10 DD11 DD42 DD44 DD45 DD46 DD57 EE02
EE10 EE16 EE56 FF16 FF32 GG01 HH11 HH22 JJ37 JJ39
JJ71 JJ76