

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3710419号

(P3710419)

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月19日(2005.8.19)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H04L 1/00

H04L 1/00

C

H04B 7/26

H04B 7/26

K

H04Q 7/38

H04B 7/26

109M

請求項の数 29 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-573675 (P2001-573675)	(73) 特許権者	398012616
(86) (22) 出願日	平成13年4月3日(2001.4.3)		ノキア コーポレイション
(65) 公表番号	特表2004-500783 (P2004-500783A)		フィンランド エフイーエンーO2150
(43) 公表日	平成16年1月8日(2004.1.8)		エスプー ケイララーデンティエ 4
(86) 国際出願番号	PCT/IB2001/000627	(74) 代理人	100059959
(87) 国際公開番号	W02001/076122		弁理士 中村 稔
(87) 国際公開日	平成13年10月11日(2001.10.11)	(74) 代理人	100067013
審査請求日	平成14年11月8日(2002.11.8)		弁理士 大塚 文昭
(31) 優先権主張番号	0008117.4	(74) 代理人	100082005
(32) 優先日	平成12年4月3日(2000.4.3)		弁理士 熊倉 禎男
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一
		(74) 代理人	100096194
			弁理士 竹内 英人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信クオリティの推定

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の通信モードの1つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の1つで動作できる通信リンクを経て行われる送信器と受信器との間の通信のクオリティを推定する方法であって、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するような方法において、

上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、誤って受信されたと思われる受信フレームの割合を決定し、

その割合に基づいてフレームエラー確率を推定し、そして

そのフレームエラー確率を、上記複数のクオリティ尺度の1つ及び上記リンクを経て使用した通信モードの1つと共に記憶する、

という段階を備えた方法。

【請求項 2】

上記通信モードは、それらの高周波特性が異なるモードを含む請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

上記通信モードは、少なくとも1つの周波数ホップモード、及び少なくとも1つの非周波数ホップモードを含む請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

上記クオリティ尺度は、ビットエラー率推定である請求項1ないし3のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

誤って受信されたと思われる受信フレームの割合は、リンクに対するフレーム消去レートである請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

上記分析段階は、受信器において実行される請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

誤って受信されたと思われる受信フレームの割合を定義するデータを受信器が送信する段階を更に備え、そして上記記憶段階は、受信器から離れたところで実行される請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

上記フレームは、スピーチデータを搬送する請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

上記フレームは、スピーチエンコードスキムに基づいてエンコードされたデータを搬送する請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

上記スピーチエンコードスキムは、適応マルチレートエンコードスキムである請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

上記送信器及び受信器は、移動通信用のグローバルシステム又はそこから派生したシステムに基づいて動作できる請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の方法。

【請求項 12】

複数の通信モードの 1 つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の 1 つで動作できる通信リンクに対する通信パラメータを設定する方法であって、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するような方法において、

上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、リンクに対するクオリティ尺度を決定し、該クオリティ尺度及び上記リンクを経て使用した通信モードの 1 つに基づいてフレームエラー確率を推定し、そして

その推定に基づいてリンクの通信パラメータを設定する、
という段階を備えた方法。

【請求項 13】

上記通信パラメータは、リンクを経て使用されるべき通信モードである請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

上記通信パラメータは、リンクを経て使用されるべきクオリティターゲットである請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

上記送信器及び受信器の一方は移動ステーションであり、そして上記送信器及び受信器の他方はベース送信ステーションであり、そして上記通信パラメータは、別のベースステーションと通信するための移動ステーションのハンドオーバーの開始を指示する請求項 12 に記載の方法。

【請求項 16】

上記通信パラメータは、リンクを経て使用されるべき送信電力である請求項 12 に記載の方法。

【請求項 17】

上記送信電力は、上記割合が上記記憶された確率を越える場合に増加される請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

上記送信電力は、上記記憶された確率が上記割合を越える場合に減少される請求項 16 又は 17 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 9】

上記フレームは、スピーチデータを搬送する請求項 1 2 ないし 1 8 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 0】

上記フレームは、スピーチエンコードスキムに基づいてエンコードされたデータを搬送する請求項 1 2 ないし 1 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 1】

上記送信器及び受信器は、移動通信用のグローバルシステム又はそこから派生したシステムに基づいて動作できる請求項 1 ないし 2 0 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 2】

送信器と、受信器と、複数の通信モードの 1 つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の 1 つで動作できる通信リンクを経て行われる送信器と受信器との間の通信のクオリティを推定する装置であって、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するような装置とを備えた通信システムにおいて、上記装置は、

上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、誤って受信されたと思われる受信フレームの割合を決定するための手段と、

その割合に基づいてフレームエラー確率を推定するための手段と、

そのフレームエラー確率を、上記リンクを経て使用した通信モードの 1 つ及びクオリティ尺度の 1 つと共に記憶するためのデータ記憶装置と、
を備えた通信システム。

【請求項 2 3】

送信器と、受信器と、複数の通信モードの 1 つに基づき且つ複数のクオリティターゲットの 1 つで動作できる通信リンクに対する通信パラメータを設定する装置であって、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するような装置とを備えた通信システムにおいて、上記装置は、

上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、リンクに対するクオリティ尺度を決定するための手段と、

該クオリティ尺度及び上記リンクを経て使用した通信モードの 1 つに基づいてフレームエラー確率を推定するための手段と、

その推定に基づいてリンクの通信パラメータを設定するための手段と、
を備えた通信システム。

【請求項 2 4】

上記分析手段は、受信器に配置される請求項 2 3 に記載の通信システム。

【請求項 2 5】

送信器及び受信器が、通信パラメータを有する通信リンクを経て通信することができ、該通信リンクは、複数の通信モードの 1 つに基づき且つ複数のクオリティターゲットの 1 つで動作でき、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するような通信システム内で動作するネットワーク要素において、

上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、リンクに対するクオリティ尺度を決定するための手段と、

そのクオリティ尺度と、上記リンクを経て使用した通信モードの 1 つとに基づいてフレームエラー確率を推定するための手段と、

その推定に基づいてリンクの通信パラメータを設定するための手段と、
を備えたネットワーク要素。

【請求項 2 6】

送信器及び受信器を備える通信システムにおいて動作する装置であって、複数の通信モードの 1 つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の 1 つで動作できる通信リンクを経て行われる上記送信器と上記受信器との間の通信のクオリティを推定するように構成され、データが複数のフレームとして上記リンクを経て搬送されるような装置において、

上記リンクを経て上記受信器により受信されたデータを分析して、誤って受信されたと

10

20

30

40

50

思われる受信フレームの割合を決定するための手段と、

その割合に基づいてフレームエラー確率を推定するための手段と、

そのフレームエラー確率を、上記複数のクオリティ尺度の1つ及び上記リンクを経て使用した通信モードの1つと共に記憶するためのデータ記憶装置と、
を備えた装置。

【請求項27】

送信器及び受信器を備える通信システムにおいて動作する装置であって、複数の通信モードの1つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の1つで動作できる通信リンクに対して通信パラメータを設定するように構成され、データが複数のフレームとして上記リンクを経て搬送されるような装置において、

上記リンクを経て上記受信器により受信されたデータを分析して、該リンクに対するクオリティ尺度を決定するための手段と、

そのクオリティ尺度及び上記リンクを経て使用した通信モードの1つに基づいてフレームエラー確率を推定するための手段と、

その推定に基づいて上記リンクの通信パラメータを設定するための手段と、
を備えた装置。

【請求項28】

複数の通信モードの1つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の1つで動作できる通信リンクに対する通信パラメータを設定する方法であって、データが複数のフレームとして上記リンクを経て搬送されるような方法において、

データの記憶装置にアクセスし、

該アクセスする段階に基づき上記リンクの通信パラメータを設定する、
という段階を備え、上記データの記憶装置は、上記複数のクオリティ尺度の1つ及び上記リンクを経て使用した通信モードの1つと共にフレームエラー確率を含み、該フレームエラー確率は、上記リンクを経て上記受信器によって受信された分析データを用いて誤って受信されたと決定される受信フレームの割合に基づいて推定されていることを特徴とする方法。

【請求項29】

送信器及び受信器を備える通信システムにおいて動作する装置であって、複数の通信モードの1つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の1つで動作できる通信リンクに対する通信パラメータを設定するように構成され、データが複数のフレームとして上記リンクを経て搬送されるような装置において、

データの記憶装置にアクセスするための手段と、

該記憶装置のデータに基づいて上記リンクの通信パラメータを設定するための手段とを備えており、上記データの記憶装置は、上記複数のクオリティ尺度の1つ及び上記リンクを経て使用した通信モードの1つと共にフレームエラー確率を含み、該フレームエラー確率は、上記リンクを経て上記受信器によって受信された分析データを用いて誤って受信されたと決定される受信フレームの割合に基づいて推定されていることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、通信クオリティの推定に係り、例えば、受信データにおけるエラーレートの推定の改善に係る。本発明は、セルラー無線テレコミュニケーションネットワークのようなテレコミュニケーションシステムに適するのが好ましい。

【0002】

【背景技術】

図1は、GSM（移動通信用のグローバルシステム）システムのような典型的なセルラー無線テレコミュニケーションネットワークの構成を概略的に示す。このネットワークは、多数のベース送信ステーション（BTS）1、2、3を含む。各ベースステーションは、ベースステーションに隣接するセル4、5、6等のエリアへ無線信号を送信しそしてそれ

10

20

30

40

50

らエリアから無線信号を受信することのできる無線トランシーバを有する。これらの信号により、ベースステーションは、そのセル内の移動ステーション（MS）ターミナル7と通信することができ、該ターミナルは、それ自体無線トランシーバを含む。各ベースステーションは、ベースステーションコントローラ8により移動交換センター（MSC）（図示せず）に接続され、これは、次いで、ゲートウェイMSC9を経て公衆電話ネットワーク10及び／又は他のネットワーク、例えば、パケットデータネットワークにリンクされる。このシステムにより、MS7のユーザは、別のネットワークのターミナル11に電話コールを確立することができる。

【0003】

BTSとMSとの間の信号は、デジタルデータである。リンクを経て搬送されるべきアナログ音声データは、適当なスピーチコーデックを使用してデジタルデータにエンコードされる。エンコードされたデータは、次いで、タイムスロットに割り当てられ、そしてそれらタイムスロットにおいて受信ユニットへ送信される。典型的なTDMAシステムでは、連続タイムスロットのグループ（例えば、GSMシステムでは8個のタイムスロット）がTDMAフレームを構成する。例えば、GSMシステムにおいては、TDMAフレームは、8個の連続タイムスロットで構成される。全データレートでは8人までの異なるユーザを単一のTDMAフレームに割り当てることができ、各ユーザは、それ自身のタイムスロットを有する。或いは又、半データレートでは1つのスロットを2人のユーザ間で共用することができ、この場合、それらユーザには、交互のTDMAフレームにおいて同じタイムスロットが割り当てられる。ユーザのスピーチデータは、そのユーザに割り当てられたフレームにおいて搬送される。ユーザが全データレートのユーザである場合には、そのユーザのスピーチフレームが8個の連続TDMAフレームの1つのタイムスロットを占有し、例えば、TDMAフレームが4, 615ms間続く場合には（GSMのように）、1つのスピーチフレームは、完全に送信されるのに8x4, 615msを要することになる。ユーザが半データレートのユーザである場合には、そのスピーチフレームは、全レートユーザの半分のデータを含み、そして4つの交互のTDMAフレームの1つのタイムスロットを占有する。従って、GSMでは、半レートスピーチフレームを送信するのに要する全時間は、全レートスピーチフレームを送信するのに要する時間と本質的に同じである。受信ユニットにおいては、データがデコードされて、アナログ音声データが再生される。図2は、移動ステーションにおける受信経路を概略的に示す。（BTSにおいて考慮すべき事項は同様である。）20において受信される到来データは、デコーダ21へ通される。デコードされたアナログ音声信号は、出力ユニット22へ通される。

【0004】

典型的なシステムでは、受信信号の特性を測定することによりリンクのクオリティ即ちエラーレートが推定される。チャンネルデコードの前のビットエラーレート（BER）は、23で概略的に示されたように、受信したデジタルビット流に対して推定することができる。ビットエラーレートは、（チャンネルデコードの前の）全受信ビット数に対する不良受信ビットの比を表す。更に、ビット流の一部として送信されるチェックビットを使用して、デコーダ21は、不良受信音声データフレームを検出することができる。これは、24で概略的に示されたように、フレーム消去レート（FER）を決定することができる。このフレーム消去レートは、フレーム内の非相関ビットエラーの数が大きいために受信フレームがドロップされる割合を表す。他の方法を使用して、受信フレームを不良とみなすかどうか決定することができる。例えば、チャンネルデコードの前のBERが高い場合には、たとえCRCがフレームを受け入れられると指示しても、そのフレームは自動的に不良と仮定することができる。これは、通常的全レートデータ受信において、CRCが3つのビットを占有し、従って、たとえ平易ノイズが8個のフレームの1つで送信されても平均的に有効フレームとみなされる場合に、特に重要である。

【0005】

GSMのような典型的なシステムでは、チャンネルデコードの前のBERが推定され、そしてその推定が制御ユニットへ報告され、該制御ユニットは、例えば、送信電力の増加又

10

20

30

40

50

は減少を命令するか或いは別のB T SへのM Sのハンドオーバーを命令することにより、十分なリンククオリティを維持するようにシステムを制御することができる。

【0006】

チャンネルデコードの前に推定されるB E Rは、リンクにわたるエラーレベルの直接的な指示であり、それ故、公知のシステムでは、このような制御測定的基础となるリンクのクオリティの指示として使用されている。従来のG S Mシステムでは、1つの音声コーデック又は非常に僅かなコーデックしか使用できない。それ故、多くの場合に、B E Rと認知されたリンククオリティとの間の関係は容易に予想できるが、例えば、周波数ホッピングチャンネルと非ホッピングチャンネルとの間に問題が存在する。しかしながら、可変圧縮比及び別のエラー修正技術、例えば、A M R（適応マルチレート）、G P R S（パン用パケット無線サービス）及びE G P R S（E D G E G P R S）又は+E C S D等効物を使用する最近の開発の実施では、推定B E Rは、真のリンククオリティをあまり正確に指示しなくなる。というのは、ユーザにより認知される受信音声データの真のクオリティは、リンクにわたって使用されるプロトコルのもとで実行することのできる圧縮及び／又はエラー修正のレベルにも依存するからである。エラー修正に使用される受信ビットの割合が、エンコードされた音声データに使用されるものに対して増加するときには、効率的なエラー修正に対する潜在性が増加し、そしてチャンネルデコードの前のB E Rは、リンククオリティの指示としてあまり正確でなくなる。

【0007】

それゆえ、例えば、リンククオリティを良好に制御できるように、リンククオリティの正確な指示を与える手段が要望される。一般に、任意のネットワークに対するクオリティ尺度の好ましい属性は、クオリティの問題を予測できるものであり、そして実際の問題が生じる前に電力レベルを増加したりハンドオーバーを行ったりするトリガーアクションである。

【0008】

1つのオプションは、ネットワークに使用できるコーデック及びR F（高周波数）チャンネル構成の各異なる組み合わせに対しターゲット又はスレッシュホールド受信クオリティ（R X Q U A L）の個々の定義を導入することである。しかしながら、これは、ハンドオーバー及び電力制御計算において考慮されるべき非常に多数の付加的なパラメータを導入し、そして多量のシグナリング（G S MではA b i s インターフェイスを経てベースステーションコントローラ（B S C）へ至る）を伴うことになる。というのは、各移動ステーションに現在使用されているコーデックモードを、ハンドオーバー及び電力制御計算を遂行するユニットへ送信しなければならないからである。別のオプションは、移動ステーションからアップリンクを経てB T Sで受信された信号において実行された詳細な測定に単に基づいてリンククオリティの評価を行うことである。第1オプションと比較すると、これは、移動ステーションからネットワーク装置へ報告することが必要なデータの量を減少する。しかしながら、アップリンクは、B T SからM Sへのダウンリンクのクオリティを必ずしも正確に反映しない。

【0009】

従って、チャンネル／コーデックベースのR X Q U A Lスレッシュホールドの使用は、H O & P Cアルゴリズムのみに対し数百の新たなパラメータを意味し、これは、おそらく、オペレータによって受け入れられないと考えられる。更に、平易なR X Q U A L統計情報からネットワークの性能を評価したり監視したりすることはできない。

【0010】

図3は、周波数ホッピング及び非ホッピングネットワークにおける受信クオリティスレッシュホールド（R X Q U A L）とF E Rとの間の相関のシミュレーションを示す。図3は、R X Q U A Lクラス5のクオリティターゲットに対して、チャンネルが非ホッピングであるときには著しい数のフレーム消去が生じるが、周波数ホッピングチャンネルの場合には、R X Q U A L 5でも良好なクオリティを依然与えると仮定できることを示している。この問題は、異なるコーデックの性能をR X Q U A Lに関して比較したときに更に顕著と

10

20

30

40

50

なる。これら問題のために、例えば、ハンドオーバー及び電力制御アルゴリズムの最適化が、もし不可能でなければ、課題となる。

F E R ベースのトリガーシステムは、低い信号クオリティに応答するための何らかのトリガー動作が行われる前にスピーチフレームが既に失われるので、反応が遅いという欠点がある。

【0011】

【発明の開示】

本発明の1つの特徴によれば、複数の通信モードの1つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の1つで動作できる通信リンクを経て行われる送信器と受信器との間の通信のクオリティを推定する方法であって、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するよ
10
うな方法において、上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、誤って受信されたと思われる受信フレームの割合を決定し、その割合に基づいてフレームエラー確率を推定し、そしてそのフレームエラー確率を、上記クオリティ尺度の1つ及び上記リンクを経て使用した通信モードの1つと共に記憶するという段階を備えた方法が提供される。

【0012】

本発明の第2の特徴によれば、複数の通信モードの1つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の1つで動作できる通信リンクに対する通信パラメータを設定する方法であって、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するよ
20
うな方法において、上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、リンクに対するクオリティ尺度を決定し、該クオリティ尺度及び上記リンクを経て使用した通信モードの1つに基づいてフレームエラー確率を推定し、そしてその推定に基づいてリンクの通信パラメータを設定するという段階を備えた方法が提供される。

【0013】

本発明の第3の特徴によれば、送信器と、受信器と、複数の通信モードの1つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の1つで動作できる通信リンクを経て行われる送信器と受信器との間の通信のクオリティを推定する装置であって、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するよ
30
うな装置とを備えた通信システムにおいて、上記装置は、上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、誤って受信されたと思われる受信フレームの割合を決定するための手段と、その割合に基づいてフレームエラー確率を推定するための手段と、そのフレームエラー確率を、上記クオリティ尺度の1つ及び上記リンクを経て使用した通信モードの1つと共に記憶するためのデータ記憶装置とを備えた通信システムが提供される。

【0014】

本発明の第4の特徴によれば、送信器と、受信器と、複数の通信モードの1つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の1つで動作できる通信リンクに対する通信パラメータを設定する装置であって、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するよ
40
うな装置とを備えた通信システムにおいて、上記装置は、上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、リンクに対するクオリティ尺度を決定するための手段と、該クオリティ尺度及び上記リンクを経て使用した通信モードの1つに基づいてフレームエラー確率を推定するための手段と、その推定に基づいてリンクの通信パラメータを設定するための手段とを備えた通信システムが提供される。

【0015】

本発明の第5の特徴によれば、送信器及び受信器が、通信パラメータを有する通信リンクを経て通信することができ、該通信リンクは、複数の通信モードの1つに基づき且つ複数のクオリティ尺度の1つで動作でき、データを複数のフレームとして上記リンクを経て搬送するよ
50
うな通信システム内で動作するネットワーク要素において、上記リンクを経て受信器により受信されたデータを分析して、リンクに対するクオリティ尺度を決定するための手段と、そのクオリティ尺度と、上記リンクを経て使用した通信モードの1つとに基づいてフレームエラー確率を推定するための手段と、その推定に基づいてリンクの通信パラ

メータを設定するための手段とを備えたネットワーク要素が提供される。

【0016】

上記通信モードは、それらの高周波特性が相違するモードを含むのが適当である。又、上記通信モードは、少なくとも1つの周波数ホップモード及び少なくとも1つの非周波数ホップモードを含むのが好ましい。更に、上記通信モードは、それらの圧縮及び／又はエンコード特性が相違するモードを含むのが適当である。更に、上記通信モードは、その少なくとも1つが第1ビットレートのスピーチデータで動作でき、そして1つが第2レートのスピーチデータで動作できるのが好ましい。

上記クオリティ尺度は、好ましくはチャンネルデコード動作を行う前のビットエラーレートの推定である。

10

誤って受信されたと思われる受信フレームの割合は、リンクに対するフレーム消去レートである。

【0017】

上記分析段階は、受信器において実行されるのが適当である。上述した方法は、誤って受信されたと思われる受信フレームの割合を定義するデータを受信器が送信する段階を更に備え、そして上記記憶段階は、受信器から離れたところで実行される。

上記フレームは、スピーチデータを搬送するのが好ましい。上記フレームは、スピーチエンコードスキムに基づいてエンコードされたデータを搬送するのが好ましい。

上記送信器及び受信器は、移動通信用のグローバルシステム又はそこから派生したシステムに基づいて適当に動作することができる。

20

【0018】

上記通信パラメータは、リンクにわたって使用されるべき通信モードであるか、リンクにわたって使用されるべきクオリティターゲットであるか、又はリンクにわたって使用されるべき送信電力である。上記送信器及び受信器の一方は移動ステーションであり、そして上記送信器及び受信器の他方はベース送信ステーションであり、そして上記通信パラメータは、別のベースステーションと通信するための移動ステーションのハンドオーバーの開始を指示する。

上記送信電力は、上記割合が上記記憶された確率を越える場合に増加するように制御されるのが適当である。又、送信電力は、上記記憶された確率が上記割合を越えた場合に減少されるのが適当である。

30

上記クオリティ尺度の決定は、ルックアップテーブルにより行われる。

上記分析手段は、受信器に配置されてもよいし又は他のどこにあってよい。

【0019】

【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

ここに示す例は、GSMシステムを特に参照して説明する。しかしながら、本発明は、GSMシステムへの適用に限定されない。

フレームという語は、ここでは、少なくとも1つの識別可能な情報断片より成る情報の一部分を包囲し又は区画するある種の構成体を指すものとして使用される。それ故、GSMで使用されるTDM Aフレームは、一例として使用されるだけであり、本発明の範囲をこれに限定するものと解釈すべきでない。

40

【0020】

以下に述べるシステムは、フレーム消去確率(FEP)の推定を使用する。このパラメータの1つの好ましい目的は、チャンネル形式及びコーデック形式の異なる組み合わせに対して首尾良く使用できる共通のクオリティ基準を与えることである。従って、FEPは、クオリティを高めるために測定を行うべきかどうか或いはクオリティを下げるために他のユーザを犠牲にしてクオリティが過剰であるかどうかを判断するための1つの基礎として使用することができる。

【0021】

FEPを導出するための1つの方法は、アップリンクFER及びアップリンクRXQUA

50

Lの知識を使用して、考えられるチャンネル／コーデック組み合わせでマトリクスを構築することである。以下のテーブル1は、GSMの半レート（HR）、全レート（FR）、エンハンスド全レート（EFR）及び適応マルチレート（AMR）コーデックを動作できる移動ステーションを伴うネットワークにおけるこのようなマトリクスの一例を示す。テーブル1では、周波数ホップ（FH）及び非周波数ホップ（非FH）チャンネル形式が示されている。

【0022】

	HR	HR	FR	FR	EFR	EFR	AMR1	AMR1	..
	(非FH)	(FH)	(非FH)	(FH)	(非FH)	(FH)	(非FH)	(FH)	
RXQUAL0									..
RXQUAL1									..
RXQUAL2									..
RXQUAL3									..
RXQUAL4									..
RXQUAL5									..
RXQUAL6									..
RXQUAL7			X						..

10

【0023】

上記テーブルは、一例に過ぎず、そしてカラムは、例えば、ホッピングリストにおける周波数の数を含むように拡張できることを理解されたい。

20

使用に際し、リンクが使用されるときに、アップリンクFER及びRXQUALデータが収集され、そしてリンクの状態に対応するマトリクスのセルに対する値を導出するのに使用される。例えば、全レートコーデックを使用するコールが周波数ホッピング送信モードに割り当てられる場合には、RXQUALが7である間の全FER測定値が収集され、そしてマトリクスの対応セル（テーブル1にXとマークされた）に対するフレーム消去の確率を導出するのに使用される。このマトリクスは、全ての必要なセル（好ましくは、少なくとも使用中に遭遇する状態に対応する全てのセル）が満たされると、クオリティの予想に使用することができる。マトリクスデータの統計学的な信頼性を与えるために、比較的多数のサンプルを使用してフレーム消去の確率を導出するのが好ましい。

【0024】

30

この種の個々のマトリクスをアップリンク及びダウンリンクに対して導出することもできるし、或いは1つだけを使用することもできる。マトリクスに代わって、マトリクスのデータを分析し、そしてマトリクスの各セルにおける値を導出するための式が決定される。満たされたマトリクスは、各異なるチャンネル／コーデック対及び各異なるRXQUALクラスに関連したフレーム消去確率の値を有する。マトリクスが満たされると、ダウンリンク及びアップリンクの両RXQUAL値を、それに対応するフレーム消去確率にマップすることができる。これらの確率は、ハンドオーバーに関する判断及び／又は電力制御（又は他のクオリティ制御手段）を実行するためのアルゴリズムや、システムの性能を監視するためのアルゴリズムに使用することができる。システムは、推定精度を高めるようにテーブルのデータを補足する目的で、或いはマトリクスが全く値をもたないか又は統計学的に僅かなサンプルしかもたない環境に対処するために、クオリティを決定する他の解決策と組み合わせられてもよい。

40

【0025】

フレーム消去確率を評価する可能性は他にもある。別のオプションは、チャンネルに関してより多くの情報が得られる受信器においてFEPを評価し、そして必要なデータが計算されたときにシステムのネットワーク側に情報を送信することである。1つのこのような方法は、ビットエラーレート（BER）の変化の尺度と、スピーチフレーム内のBERの平均値とを使用して、FEPを推定することである。図4は、FEPがスピーチフレーム内のBERの平均及び標準偏差の関数として表される例示的シミュレーションからのFEP値を示す。重要なファクタは、FEPをここでBTSにおいて評価し、そして制御ユニ

50

ットがF E Pを使用して対応する判断実行を行うところへ送信できることである。

【0026】

F E Pをハンドオーバー及び電力制御アルゴリズムに使用するための別の実施特有の方法は、F E P値を多数のクラスにマップすることであり、例えば、R X Q U A L値に対する現在の規定のように8つのクラスにマップすることである。この方法では、現在のハンドオーバー及び電力制御アルゴリズムを、著しく変更せずに使用することができる。これらのクラスは、F E P値の全予想又は実際の範囲を直線的に細分化するか或いは別の方法により定義することができる。

【0027】

ハンドオーバー及び電力制御アルゴリズムは、各コーデック／チャンネル状態に基づいて最適化することができる一方、F E Pは、全サービスに対する共通のクオリティ尺度を本質的に与える。これは、ハンドオーバー及び電力制御アルゴリズムにおけるクオリティスレッショホールドの数を、上述した別の解決策に対して実質的に減少できることを意味する。又、F E Pは、ネットワークの性能を評価するのににも使用できる。

【0028】

図5は、本発明の好ましい実施形態を具現化するためのG S Mシステムのアーキテクチャを示す。図5は、ワイヤレスリンク42を経てベース送信ステーション41と無線通信する移動ステーション40を示す。移動ステーション及びB T Sのアンテナ43、44は、到来信号と出て行く信号を合成する各デュプレクサ45、46に接続される。送信のための出て行く信号の発生は、図5には示されていない。到来信号は、各増幅及び復調ユニット47、48へ通され、これらユニットは、49、50に受信デジタルビット流を導出する。移動ステーションでは、受信ビット流は、51で一般的に示されたデコード装置により処理されて、データがデコードされ、そしてアナログスピーチ信号が52に導出される。スピーチ信号は、ユーザに聞こえるようにスピーカ53に送られる。B T Sでは、50における受信デジタル信号は、処理ユニット55によりB S C 54へ更に送信するのに適した信号に変換される。

【0029】

リンク42にわたり使用される送信電力、リンク42を経てスピーチ送信するのに使用されるコーデック、リンク42に対するターゲットR X Q U A L、及びハンドオーバーオペレーションのような他のパラメータは、B S C 54のようなユニットの制御のもとにある。(或いは又、移動交換センター(M S C)においてファンクションを実行することもできる。)これらのパラメータは、その制御ユニットからリンク56を経て各M S及びB T Sユニットに送信されて、それらが、信号を適宜にエンコード、送信及びデコードできるようにする。

【0030】

ユニット51及び55には、受信信号のF E Rを決定する各フレーム消去レート検出器57、58がある。(少なくとも移動ステーションは、フレームエラーの統計学的値(例えば、レート)を計算する必要がなく、むしろ、移動ステーションは、スピーチフレームをフレームごとにチェックし、そしてフレームが著しく多数のエラーを有すると分かった場合には、移動ステーションの音声装置へ向けられないようにできることに注意されたい。この場合には、ユニット51を省略できる。) F E Rデータは、リンク形式、コーデック形式及びターゲットR X Q U A Lのような他のリンク状態と共にレポートデータとして制御ユニット、この例ではB S C 54、へ報告される。初期動作モードでは、このデータは、リンクの状態についてB S Cに既に知られたデータと共に(もし必要であれば)、F E Pプロセッサ59によって使用されて、テーブル1の形態のF E P値のマトリクスが導出される。このマトリクスは、データ記憶装置60に記憶される。又、このマトリクスは、シミュレーションにより導出することもできるし、或いは別のアナログシステムで実行される測定から導出することもできる。F E P値は、R X Q U A L値に使用できる8つのクラスに対応する8つのクラスへとマップされる。

【0031】

10

20

30

40

50

B S Cのリンクコントローラ61は、記憶装置60に記憶されたマトリクスにアクセスすることができる。リンクの状態に関するデータ（例えば、リンク形式、使用中のコーデック及び設定R X Q U A Lターゲット）が分かった状態では、リンクコントローラは、記憶されたマトリクスから予想F E Pを決定することができる。リンクコントローラは、そのF E P（又はF E Pクラス）を分析して、ハンドオーバー及び電力制御コマンドをT B S及びM Sへ発行するように動作し、例えば、アップリンクF E Pがプリセットスレッシュホールドを越える場合には、B S Cは、B T Sが「送信電力増加」コマンドを移動ステーションへ発行するようにさせる。アップリンク及びダウンリンクに対する一定又は可変レートでの電力増加及び減少コマンドや、ハード及び／又はソフトハンドオーバーコマンドは、論理的に同様の方法で発生できることが明らかであろう。

10

【0032】

上述した特定例は、多数の変更がなされ得る。上述した解決策は、アップリンク又はダウンリンク或いはその両方に個々に適用することができる。又、上述した解決策は、他のシステム及び規格、例えば、第3世代（3G）規格に基づいて動作できるテレコミュニケーションシステムにおいて実施されてもよい。この規格に基づいて動作し得るシステムでは、B S C又はM S C或いはその等効物へデータを報告することは、I uインターフェイスを経て実行することができる。

【0033】

本発明は、ここに開示した特徴、又は特徴の組み合わせを含蓄的に又は明確に包含し、又はその一般性を包含するが、これは、本発明の範囲を何ら限定するものではないことに注意されたい。以上の説明に鑑み、当業者であれば、本発明の範囲内で種々の変更がなされ得ることが明らかであろう。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 セルラーネットワークを概略的に示す図である。

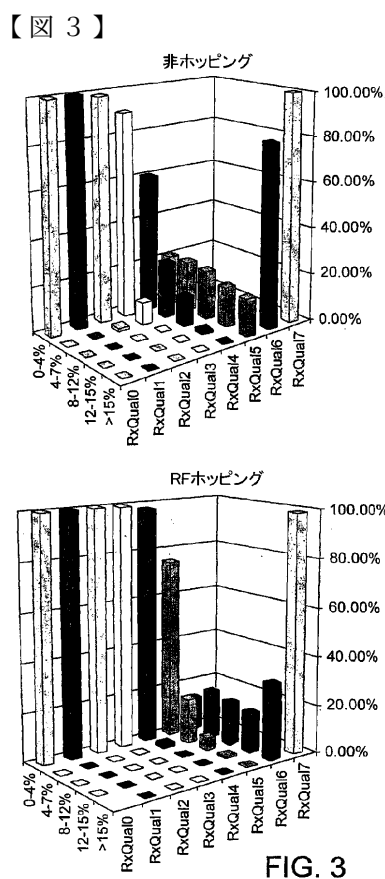
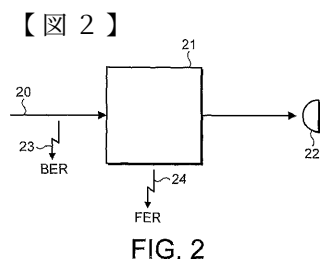
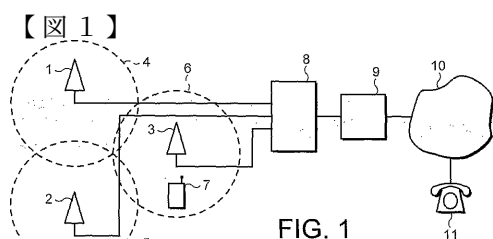
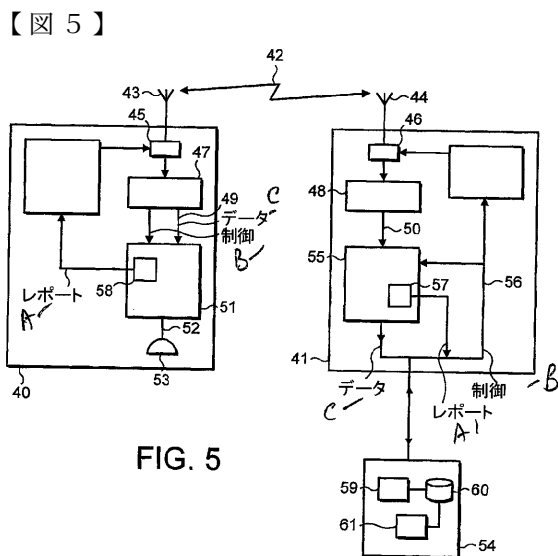
【図2】 データの受信を示す図である。

【図3】 周波数ホッピング及び非ホッピングネットワークにおいて受信クオリティスレッシュホールド（R X Q U A L）とF E Rとの間の相関をシミュレーションした結果を示す図である。

【図4】 例示的シミュレーションからのフレーム消去確率値を示す図である。

【図5】 G S Mセルラーネットワークの当該部分を示す回路図である。

30

[illegible]

フロントページの続き

- (74)代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫
- (74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
- (72)発明者 ハカリン ペッテリ
フィンランド エフイーエンー９０５００ オウル コスキティエ ５３ ベー ４６
- (72)発明者 メレロ フアン
スペイン エー２９０１６ メラガ パセオ ファローラ ８ ５ーア

審査官 矢頭 尚之

- (56)参考文献 国際公開第９８／０５３６３０ (WO, A1)
特開平１１－３５５８２９ (JP, A)
特開平０５－２４４０５６ (JP, A)
国際公開第９９／０６０７４２ (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
- H04L 1/00
H04B 7/26
H04Q 7/38