

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6513633号
(P6513633)

(45) 発行日 令和1年5月15日(2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日(2019.4.19)

(51) Int.Cl. F I
 HO4W 4/70 (2018.01) HO4W 4/70
 HO4W 28/18 (2009.01) HO4W 28/18 110

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-505725 (P2016-505725)	(73) 特許権者	391030332
(86) (22) 出願日	平成26年3月12日 (2014.3.12)		アルカテルルーセント
(65) 公表番号	特表2016-518059 (P2016-518059A)		フランス国、92100・ブローニュービヤンクール、ルート・ドゥ・ラ・レーヌ・148/152
(43) 公表日	平成28年6月20日 (2016.6.20)	(74) 代理人	100094112
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/000663		弁理士 岡部 譲
(87) 国際公開番号	W02014/161631	(74) 代理人	100106183
(87) 国際公開日	平成26年10月9日 (2014.10.9)		弁理士 吉澤 弘司
審査請求日	平成27年12月3日 (2015.12.3)	(72) 発明者	ウォン, シン ホーン
審査番号	不服2017-14951 (P2017-14951/J1)		イギリス エスエヌ5 7ディージェー
審査請求日	平成29年10月6日 (2017.10.6)		スウィンドン, ウエストリー, ストーンヒル グリーン, ザ クアドランド, アルカテルルーセント テレコム リミテッド
(31) 優先権主張番号	13305449.4		
(32) 優先日	平成25年4月5日 (2013.4.5)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダウンリンク通信

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス電気通信ネットワークの基地局に対する方法であって、
 前記基地局とユーザ機器との間の第1のダウンリンク・チャンネルの上で送信されるインデックスを符号化するステップを含み、

前記インデックスは、送信が、複数の他のチャンネルのうちのそれぞれによって反復される最大回数を識別する方法。

【請求項2】

前記インデックスは、送信が、前記複数の他のチャンネルのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記インデックスは、各値が、その送信が前記少なくとも1つの他のチャンネルによって反復される異なる回数を識別する複数の値のうちの1つを含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記複数の他のチャンネルは、少なくとも1つのデータ・チャンネルと、少なくとも1つの制御チャンネルとを含んでおり、また前記インデックスは、送信が、前記少なくとも1つのデータ・チャンネルと、前記少なくとも1つの制御チャンネルとのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

前記インデックスは、送信が、ダウンリンクと、アップリンクとのうちの少なくとも一方の上で反復されることを識別する、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記インデックスが識別する前記最大回数に対応する第 1 の数の反復を用いて P R A C H を送信して応答が受信されない場合、前記インデックスが識別する前記最大回数に対応する第 2 の数の反復を用いて P R A C H を送信する、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記インデックスは、第 1 の試みられた R A C H プロシージャにおける使用のための反復の第 1 の数と、少なくとも 1 つの後続の試みられた R A C H プロシージャにおける使用のための反復の少なくとも 1 つの後続の数とを識別する、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

【請求項 8】

異なるユーザ機器にサービスするダウンリンク反復インデックスおよび/またはアップリンク反復インデックスを選択するステップを含む、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記複数の値のうちの別のものを有する前記インデックスを選択するステップと、符号化するステップとを含む、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 10】

選択する前記ステップは、ユーザ機器からの前記値を変更する要求に応じて、要求された値を有する前記インデックスを選択するステップを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

ワイヤレス電気通信ネットワークの基地局であって、前記基地局と、ユーザ機器との間の第 1 のダウンリンク・チャンネルの上で送信されるインデックスを符号化するように動作可能な符号化ロジックを備え、

前記インデックスは、送信が、複数の他のチャンネルのうちのそれぞれによって反復される最大回数を識別する基地局。

30

【請求項 12】

ワイヤレス電気通信ネットワークのユーザ機器の方法であって、基地局と前記ユーザ機器との間の第 1 のダウンリンク・チャンネルの上で送信されるインデックスを復号するステップを含み、

前記インデックスは、送信が、複数の他のチャンネルのうちのそれぞれによって反復される最大回数を識別する方法。

【請求項 13】

ワイヤレス電気通信ネットワークのユーザ機器であって、基地局と前記ユーザ機器との間の第 1 のダウンリンク・チャンネルの上で送信されるインデックスを復号するように動作可能な復号化ロジックを備え、

40

前記インデックスは、送信が、複数の他のチャンネルのうちのそれぞれによって反復される最大回数を識別するユーザ機器。

【請求項 14】

コンピュータの上で実行されるときに、請求項 1 乃至 10 または 12 のいずれか 1 項に記載の前記方法ステップを実行するように動作可能なコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、ワイヤレス電気通信方法と、コンピュータ・プログラム製品と、ネットワーク・ノードとに関する。

【背景技術】

【0002】

ワイヤレス電気通信システムが、知られている。セルラー方式システムにおいては、無線カバレッジが、セルとして知られているエリアにより、ユーザ機器に対して、例えば、モバイル電話に対して提供される。基地局が、無線カバレッジを提供するように、各セルの中に位置している。各セルにおけるユーザ機器は、基地局から情報と、データとを受信し、また基地局に対して情報と、データとを送信する。

【0003】

ユーザ機器に対して基地局によって送信される情報と、データとは、ダウンリンク・チャネルとして知られている無線キャリアのチャネルの上に現れる。基地局に対してユーザ機器によって送信される情報と、データとは、アップリンク・チャネルとして知られている、無線キャリアのチャネルの上に現れる。基地局の展開は、ネットワーク・オペレータによって大いに制御可能であるが、ユーザ機器の展開は、そうではない。ネットワークの内部のユーザ機器の展開は、予想外の結果を引き起こす可能性がある。

【0004】

したがって、ユーザ機器と通信するための改善された技法を提供することが、望ましい。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1の態様によれば、基地局と、ユーザ機器との間の第1のダウンリンク・チャネルの上で、送信が、基地局と、ユーザ機器との間の少なくとも1つの他のチャネルによって反復される回数を識別するインデックスを符号化するステップを含むワイヤレス電気通信ネットワークの基地局の方法が、提供される。

【0006】

第1の態様は、ユーザ機器の展開とともに増大する問題が、それらが高い減衰に悩まされるエリアにおいて展開されるようになる可能性があることであることを認識している。この高い減衰は、ユーザ機器が、ダウンリンク構成情報を復号することができないようにする可能性があり、ダウンリンク構成情報は、適切なダウンリンク・トラフィックにアクセスすることができるようにするために、絶対必要である。このことは、高い減衰のこれらのエリアの中に展開されるときに、ユーザ機器が、効果的に、基地局からのトラフィックを受信することができないことを意味している。第1の態様はまた、既存の規格が、高い減衰の展開において、このダウンリンク構成情報を提供するために十分に能力のある技法を提供できないことを認識しており、これは、これらの規格を実施するユーザ機器が、そのような展開中にネットワークと通信することができないことを意味している。第1の態様は、さらに、これは、これらの高い減衰エリアに位置づけられるときに、いくつかのユーザ機器のためには不便であるが、カバレッジが、ユーザ機器がより低い減衰エリアへと移動するとき、回復され、ただし、ひとたび、インストールされた後に動かないユーザ機器（例えば、スマート・メーターなどのマシン型通信デバイスなど）の新たに出現するクラスが存在しており、これらのユーザ機器については、ネットワーク・カバレッジが、提供されないことを認識している。

【0007】

既存の問題解決手法は、そのようなデバイスについての20dBのカバレッジ改善を目標にしている。物理レイヤにおけるメッセージの反復は、そのようなカバレッジの改善を提供する1つの技法である。20dBの改善を達成するために、必要とされる理論的な反復回数は、現在使用されているよりも100倍多い。実際には、反復のこの総数は、不完全なチャネル推定、フェーディング、周波数エラーなどに起因して、おそらくさらに増やさなければならなくなっていく。反復は、カバレッジを改善する簡単なやり方であるが、

10

20

30

40

50

反復は、とりわけ反復の総数が、非常に高い（数百回の）ときに、スペクトルを利用する際に非常に効率が悪い。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、第1の態様は、実際の展開においては、必ずしもすべてのMTCデバイスが、20 dBのカバレッジの改善を必要とすることになるとは限らないことを認識している。図1は、既存の（「通常の」と名付けられる）カバレッジと、ターゲットとされるカバレッジ拡張（セル・エッジに、また地下に位置づけられるMTCに起因した）とから構成されるセルのカバレッジを示すものである。通常のカバレッジにおけるこれらのMTCデバイスでは、追加のカバレッジの強化は、必要とされない。図1に示されるような拡張されたカバレッジ領域の中のこれらのMTCデバイスでは、必ずしもすべてのMTCデバイスが、20 dBものカバレッジ拡張を必要とすることとは限らない。いくつかのMTCデバイス（例えば、図1の中の陰影を付けられた領域の中に位置するMTC2）は、20 dBよりも少ないカバレッジ拡張を必要とすることになり、またそれゆえにこれらのデバイスに対する/これらのデバイスからのメッセージは、20 dBの領域の中のMTCデバイスに比べて少ない反復を必要とするであろう。一例として、図1においては、MTC1は、20 dBの改善を必要とし、またMTC2は、13 dBのカバレッジの改善を必要とし、そのようにして、MTC2についての反復の数は、MTC1の反復の数よりも4倍少ない。MTC2についての反復の最大数よりも少ないものを使用することからのリソース節約の量は、反復の最大数が、大きい（すなわち、数百の大きさである）ので、かなりのものになり、それによってスペクトル効率をかなり改善している。それゆえに、MTCデバイスについてのカバレッジ拡張の異なるレベルを提供することが、望ましい。また、異なるチャンネルは、異なるレベルの減衰を経験することになり、またそのようにして、各カバレッジ拡張領域における異なる数の反復を必要とすることになる。

10

20

【 0 0 0 9 】

それに応じて、基地局の方法が、提供される。本方法は、インデックスを符号化するステップを含むことができる。インデックスは、基地局と、ユーザ機器との間の第1のダウンリンク・チャンネルの上で符号化されることもある。インデックスは、送信が、基地局と、ユーザ機器との間の1つまたは複数の他のチャンネルの上で反復される回数を識別することができる。これは、それらのカバレッジを拡張するために、送信が、他のチャンネルによって反復される回数を制御し、また識別するための効率的で信頼できる技法を提供する。言い換えれば、特定のインデックスを利用することにより、望ましい数の反復を行って、望ましい量のカバレッジ拡張を達成することができる。

30

【 0 0 1 0 】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、少なくとも1つの他のチャンネルのうちのそれぞれによって反復される回数を識別する。それに応じて、インデックスは、何回送信が、他のチャンネルのうちのそれぞれによって反復されるかを識別して、望ましいレベルのカバレッジを達成することができる。このようにして、単一のインデックスは、いくつかの異なるチャンネルのうちのそれぞれによって使用される反復を識別することができ、これは、異なるチャンネルのうちのそれぞれのために別々にこの情報を提供するために必要とされる信号オーバーヘッドの量を低減させる。

40

【 0 0 1 1 】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、少なくとも1つの他のチャンネルのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する。それに応じて、単一のインデックスは、送信が、他のチャンネルのうちのそれぞれの上で、異なる回数、反復されることを識別することができる。すなわち、第1のチャンネルの上の反復の数は、第1の値とすることができるが、第2のチャンネルの上の反復の数は、第2の値とすることができる。ここで、第1の値と、第2の値とは、異なっている。この場合にも、これは、反復の異なる数の詳細な組が、単一のインデックスの送信を通して、効率的なやり方で通信されることを可能にする。

【 0 0 1 2 】

50

一実施形態においては、インデックスは、各値が、その送信が少なくとも1つの他のチャンネルによって反復される異なる回数を識別する、複数の値のうちの1つを含んでいる。それに応じて、インデックスは、それぞれの異なる値が、他のチャンネルのうちのそれぞれによって行われるべき反復の異なる組に関連付けられる異なる値を含むことができる。例えば、インデックスの第1の値は、チャンネルによって行われるべき反復の1つの組を示すことができるが、別の値は、他のチャンネルのうちのそれぞれによって行われるべき反復の異なる組を示すことができる。一実施形態においては、各値は、望ましいレベルのカバレッジに関連付けられ、各値は、そのレベルのカバレッジを経験するときに、基地局と、ユーザ機器との間の信頼できる通信を提供することを意図したチャンネルについての反復の組を識別している。例えば、インデックスの1つの値は、X dBのカバレッジ拡張を示すことができ、またインデックスは、その値を用いて符号化されるときに、X dBの拡張されたカバレッジを達成するために、チャンネルのそれぞれについて必要とされる反復の数を示す。同様に、インデックスの値が、Y dBのカバレッジを提供することを意図している場合、そのときにはインデックスのその値に関連するチャンネルのうちのそれぞれについての反復の組は、Y dBの拡張されたカバレッジを有する、ユーザ機器と、基地局との間の信頼できる通信を提供することを、意図している。

10

【0013】

一実施形態においては、他のチャンネルは、少なくとも1つのデータ・チャンネルと、少なくとも1つの制御チャンネルとを含んでおり、またインデックスは、送信が、少なくとも1つのデータ・チャンネルと、少なくとも1つの制御チャンネルとのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する。それに応じて、制御チャンネルと、データ・チャンネルとの両方についての反復の数は、インデックスを使用して指定されることもある。反復の数は、一般的に異なるものになることが、理解されるであろう。

20

【0014】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、ダウンリンクと、アップリンクとのうちの少なくとも一方の上で反復されることを識別する。それに応じて、インデックスは、アップリンクと、ダウンリンクとのいずれか、または両方の上で、実行される反復の数を指定することができる。一実施形態においては、ダウンリンクと、アップリンクとの上の反復の数は、同じものと、異なるものとのうちの一方とすることができる。

【0015】

一実施形態においては、インデックスは、第1の期間についてのアップリンク送信における使用のための反復の第1の数と、少なくとも1つの後続の期間についてのアップリンク送信における使用のための反復の少なくとも1つの後続の数とを識別する。それに応じて、インデックスは、アップリンクにおいて使用されるべき反復の初期数を識別することができるが、またアップリンクにおいて、その後使用されるべき反復の他の数を識別することもできる。

30

【0016】

一実施形態においては、インデックスは、第1の試みられたRACHプロシージャにおける使用のための反復の第1の数と、少なくとも1つの後続の試みられたRACHプロシージャにおける使用のための反復の少なくとも1つの後続の数とを識別する。それに応じて、インデックスは、RACHプロシージャを開始すると使用されるべき反復の初期数を識別することができるが、また万一RACHプロシージャが失敗する場合には、使用されるべき反復の他の数を指定することもできる。

40

【0017】

一実施形態においては、本方法は、異なるユーザ機器にサービスするインデックスを選択するステップを含んでいる。それに応じて、異なるインデックスは、異なるユーザ機器のために使用されることもあり、この異なるユーザ機器は、異なるカバレッジ・エリアに位置していることができる。

【0018】

一実施形態においては、本方法は、複数の値のうちの別のものを有するインデックスを

50

選択するステップと、符号化するステップとを含む。それに応じて、インデックスの値は、変化する状態に応じて、動的に変化することができる。

【0019】

一実施形態においては、選択するステップは、ユーザ機器からの値を変更する要求に応じて、複数の値のうちの別のものを有するインデックスを選択するステップを含んでいる。それに応じて、ユーザ機器は、基地局に対して、ユーザ機器が、インデックスの値を変更することを望むことを示すことができる。基地局は、そのような変更が、許可されるかどうかを評価することができ、またそうである場合にインデックスの要求された値を選択することができる。

【0020】

一実施形態においては、本方法は、インデックスによって示される反復を有するチャンネルを送信するステップを含んでいる。

【0021】

一実施形態においては、本方法は、インデックスによって示される反復を有する受信されたチャンネルを復号するステップを含んでいる。

【0022】

一実施形態においては、第1のダウンリンク・チャンネルは、物理ブロードキャスト・チャンネルを含んでいる。

【0023】

一実施形態においては、他のチャンネルは、物理ダウンリンク制御チャンネルと、物理ダウンリンク共用チャンネルと、物理アップリンク制御チャンネルと、物理アップリンク共用チャンネルと、物理ランダム・アクセス・チャンネルとのうちの少なくとも1つを含んでいる。

【0024】

一実施形態においては、符号化されたインデックスのない場合に、インデックスのデフォルト値が、利用される。

【0025】

第2の態様によれば、基地局と、ユーザ機器との間の第1のダウンリンク・チャンネルの上で、送信が、基地局と、ユーザ機器との間の少なくとも1つの他のチャンネルによって反復される回数を識別するインデックスを符号化するように動作可能な符号化ロジックを備えているワイヤレス電気通信ネットワークの基地局が、提供されている。

【0026】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、少なくとも1つの他のチャンネルのうちのそれぞれによって反復される回数を識別する。

【0027】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、少なくとも1つの他のチャンネルのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する。

【0028】

一実施形態においては、インデックスは、各値が、その送信が少なくとも1つの他のチャンネルによって反復される異なる回数を識別する複数の値のうちの1つを含んでいる。

【0029】

一実施形態においては、他のチャンネルは、少なくとも1つのデータ・チャンネルと、少なくとも1つの制御チャンネルとを含んでおり、またインデックスは、送信が、少なくとも1つのデータ・チャンネルと、少なくとも1つの制御チャンネルとのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する。

【0030】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、ダウンリンクと、アップリンクとのうちの少なくとも一方の上で、反復されることを識別する。一実施形態においては、ダウンリンクと、アップリンクとの上の反復の数は、同じものと、異なるものとのうちの一方とすることができる。

【0031】

10

20

30

40

50

－実施形態においては、インデックスは、第1の期間についてのアップリンク送信における使用のための反復の第1の数と、少なくとも1つの後続の期間についてのアップリンク送信における使用のための反復の少なくとも1つの後続の数とを識別する。

【0032】

－実施形態においては、インデックスは、第1の試みられたRACHプロシージャにおける使用のための反復の第1の数と、少なくとも1つの後続の試みられたRACHプロシージャにおける使用のための反復の少なくとも1つの後続の数とを識別する。

【0033】

－実施形態においては、基地局は、異なるユーザ機器にサービスするインデックスを選択するように動作可能な選択ロジックを備えている。

10

【0034】

－実施形態においては、選択ロジックは、選択するように動作可能であり、また符号化ロジックは、複数の値のうちの別のものを有するインデックスを符号化するように動作可能である。

【0035】

－実施形態においては、選択ロジックは、ユーザ機器からの値を変更する要求に応じて複数の値のうちの別のものを有するインデックスを選択するように動作可能である。

【0036】

－実施形態においては、基地局は、インデックスによって示される反復を有するチャンネルを送信するように動作可能な送信ロジックを備えている。

20

【0037】

－実施形態においては、基地局は、インデックスによって示される反復を有する受信されたチャンネルを復号するように動作可能な復号ロジックを備えている。

【0038】

－実施形態においては、第1のダウンリンク・チャンネルは、物理ブロードキャスト・チャンネルを含んでいる。

【0039】

－実施形態においては、他のチャンネルは、物理ダウンリンク制御チャンネルと、物理ダウンリンク共用チャンネルと、物理アップリンク制御チャンネルと、物理アップリンク共用チャンネルと、物理ランダム・アクセス・チャンネルとのうちの少なくとも1つを含んでいる。

30

【0040】

－実施形態においては、符号化されたインデックスのない場合に、インデックスのデフォルト値が、利用される。

【0041】

第3の態様によれば、基地局と、ユーザ機器との間の第1のダウンリンク・チャンネルの上で、送信が、基地局と、ユーザ機器との間の少なくとも1つの他のチャンネルによって反復される回数を識別するインデックスを復号するステップを含むワイヤレス電気通信ネットワークのユーザ機器の方法が、提供されている。

【0042】

－実施形態においては、インデックスは、送信が、少なくとも1つの他のチャンネルのうちのそれぞれによって反復される回数を識別する。

40

【0043】

－実施形態においては、インデックスは、送信が、少なくとも1つの他のチャンネルのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する。

【0044】

－実施形態においては、インデックスは、各値が、その送信が少なくとも1つの他のチャンネルによって反復される異なる回数を識別する複数の値のうちの1つを含んでいる。

【0045】

－実施形態においては、他のチャンネルは、少なくとも1つのデータ・チャンネルと、少なくとも1つの制御チャンネルとを含んでおり、またインデックスは、送信が、少なくとも1

50

つのデータ・チャンネルと、少なくとも1つの制御チャンネルとのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する。

【0046】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、ダウンリンクと、アップリンクとのうちの少なくとも一方の上で、反復されることを識別する。一実施形態においては、ダウンリンクと、アップリンクとの上の反復の数は、同じものと、異なるものとのうちの一方とすることができる。

【0047】

一実施形態においては、インデックスは、第1の期間についてのアップリンク送信における使用のための反復の第1の数と、少なくとも1つの後続の期間についてのアップリンク送信における使用のための反復の少なくとも1つの後続の数とを識別する。

10

【0048】

一実施形態においては、インデックスは、第1の試みられたRACHプロシージャにおける使用のための反復の第1の数と、少なくとも1つの後続の試みられたRACHプロシージャにおける使用のための反復の少なくとも1つの後続の数とを識別する。

【0049】

一実施形態においては、本方法は、複数の値のうちの別のものを有するインデックスを復号するステップを含んでいる。

【0050】

一実施形態においては、本方法は、インデックスの値を変更する要求を送信するステップを含んでいる。

20

【0051】

一実施形態においては、本方法は、インデックスによって示される反復を有するチャンネルを送信するステップを含んでいる。

【0052】

一実施形態においては、本方法は、インデックスによって示される反復を有する受信されたチャンネルを復号するステップを含んでいる。

【0053】

一実施形態においては、第1のダウンリンク・チャンネルは、物理ブロードキャスト・チャンネルを含んでいる。

30

【0054】

一実施形態においては、他のチャンネルは、物理ダウンリンク制御チャンネルと、物理ダウンリンク共用チャンネルと、物理アップリンク制御チャンネルと、物理アップリンク共用チャンネルと、物理ランダム・アクセス・チャンネルとのうちの少なくとも1つを含んでいる。

【0055】

一実施形態においては、符号化されたインデックスのない場合に、インデックスのデフォルト値が、利用される。

【0056】

第4の態様によれば、基地局と、ユーザ機器との間の第1のダウンリンク・チャンネルの上で、送信が、基地局と、ユーザ機器との間の少なくとも1つの他のチャンネルによって反復される回数を識別するインデックスを復号するように動作可能な復号化ロジックを備えているワイヤレス電気通信ネットワークのユーザ機器が、提供されている。

40

【0057】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、少なくとも1つの他のチャンネルのうちのそれぞれによって反復される回数を識別する。

【0058】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、少なくとも1つの他のチャンネルのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する。

【0059】

一実施形態においては、インデックスは、各値が、その送信が少なくとも1つの他のチ

50

ヤネルによって反復される異なる回数を識別する複数の値のうちの1つを含んでいる。

【0060】

一実施形態においては、他のチャネルは、少なくとも1つのデータ・チャネルと、少なくとも1つの制御チャネルとを含んでおり、またインデックスは、送信が、少なくとも1つのデータ・チャネルと、少なくとも1つの制御チャネルとのうちのそれぞれによって異なる回数、反復されることを識別する。

【0061】

一実施形態においては、インデックスは、送信が、ダウンリンクと、アップリンクとのうちの少なくとも一方の上で、反復されることを識別する。一実施形態においては、ダウンリンクと、アップリンクとの上の反復の数は、同じものと、異なるものとのうちの一方とすることができる。

10

【0062】

一実施形態においては、インデックスは、第1の期間についてのアップリンク送信における使用のための反復の第1の数と、少なくとも1つの後続の期間についてのアップリンク送信における使用のための反復の少なくとも1つの後続の数とを識別する。

【0063】

一実施形態においては、インデックスは、第1の試みられたRACHプロシージャにおける使用のための反復の第1の数と、少なくとも1つの後続の試みられたRACHプロシージャにおける使用のための反復の少なくとも1つの後続の数とを識別する。

【0064】

一実施形態においては、復号化ロジックは、複数の値のうちの別のものを有するインデックスを復号するように動作可能である。

20

【0065】

一実施形態においては、ユーザ機器は、インデックスの値を変更する要求を送信するように動作可能な送信ロジックを備えている。

【0066】

一実施形態においては、送信ロジックは、インデックスによって示される反復を有するチャネルを送信するように動作可能である。

【0067】

一実施形態においては、復号化ロジックは、インデックスによって示される反復を有する受信されたチャネルを復号するように動作可能である。

30

【0068】

一実施形態においては、第1のダウンリンク・チャネルは、物理ブロードキャスト・チャネルを含んでいる。

【0069】

一実施形態においては、他のチャネルは、物理ダウンリンク制御チャネルと、物理ダウンリンク共用チャネルと、物理アップリンク制御チャネルと、物理アップリンク共用チャネルと、物理ランダム・アクセス・チャネルとのうちの少なくとも1つを含んでいる。

【0070】

一実施形態においては、符号化されたインデックスのない場合に、インデックスのデフォルト値が、利用される。

40

【0071】

第5の態様によれば、コンピュータの上で実行されるときに、第1の態様または第3の態様の方法ステップを実行するように動作可能なコンピュータ・プログラム製品が、提供されている。

【0072】

さらなる特定の態様と、好ましい態様とは、添付の独立請求項と、従属請求項との中で提示される。従属請求項の特徴は、必要に応じて、独立請求項の特徴と組み合わせられ、また特許請求の範囲において明示的に提示されるこれら以外の組合せの形で組み合わせられることもある。

50

【0073】

装置の特徴が、ある機能を提供するように動作可能であるように説明される場合には、これが、その機能を提供し、またはその機能を提供するように適合され、または構成されている装置の特徴を含むことが、理解されるであろう。

【0074】

本発明の実施形態は、次に、添付図面を参照して、さらに説明されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】既存のカバレッジと、ターゲットとされるカバレッジの拡張とから構成されるセルのカバレッジを示す図である。

【図2】一実施形態による、eNBにMTCデバイスを接続するために従われるプロシージャを示すフロー・チャートである。

【発明を実施するための形態】

【0076】

概説

より詳細に実施形態を考察する前に、先ず概説が、提供されるであろう。実施形態は、送信電力を増大させることがない場合には、カバレッジを拡張する最も簡単な方法が、物理チャネルの反復を実行することであることを認識している。実施形態は、反復（またはカバレッジ）インデックスを導入しており、ここで、各インデックスは、特定の反復特性を指し示す。反復特性は、一般的に、一次同期信号および二次同期信号（PSS：primary synchronization signal / SSS：secondary synchronization signal）以外のすべての物理チャネルと、物理ブロードキャスト・チャネル（PBCH：physical broadcast channel）とについての反復の総数を与える。反復インデックスは、一般的に、ブロードキャスト・チャネルの上でブロードキャストされる。このブロードキャストされた反復インデックスは、複数のチャネルの上で使用されるべき反復の総数を示しており、目的は、意図されたカバレッジ・レベルについての十分な反復を提供することである。例えば、16 dBのカバレッジ拡張を達成するために、反復インデックスは、制御チャネルについての反復の第1の数と、データ・チャネルについての反復の第2の数とを示すことができる。反復インデックスが、ブロードキャストされない、または省略される場合には、反復インデックスのデフォルト値が、仮定されることもある。

【0077】

実施形態は、MTCカバレッジ拡張のためのPBCHの構成が、再設計されるべきであることを認識している。その結果として、PBCHは、反復される必要があることになる。PBCHの上で実行される反復の数は、反復インデックスによって示されるチャネルのうちのどれかの反復特性にマッチする必要はない。例えば、PBCHは、20 dBのカバレッジ拡張のために構成されていることもあるが、反復レベルが、反復インデックスによって示されるチャネルは、たったの16 dBのカバレッジ拡張のために構成されていることもある。これは、例えば、基地局（eNB）が、20 dBまでのカバレッジ・ホール中のすべてのMTCデバイスがそれにアタッチすることができる（しかし、必ずしもすべてのMTCデバイスが、それに接続することができるとは限らない）ように、PBCHを反復するとき、使用される可能性がある。しかしながら、eNBは、10 dBのカバレッジ拡張まで第1のサービングMTCデバイスにより、MTCデバイスに対してそのサービスを段階的に行いたいと思う可能性があり、16 dBにおける第1のサービングMTCデバイスと、次いで20 dBにおける第1のサービングMTCデバイスとによって追従される。これは、意図されたカバレッジ・レベルに従って、最大反復インデックスを設定することにより達成される可能性がある。

【0078】

一実施形態においては、MTCカバレッジ拡張のために使用されるPBCH（すなわち、再設計されたPBCH）が、最大反復インデックスを含んでいなかった場合、そのとき

10

20

30

40

50

にはデフォルト反復インデックスが、最大反復インデックスとして使用される。デフォルト反復インデックスの一例は、最高の反復インデックスである（すなわち、20 dBの最大カバレッジ拡張に対応している）。

【0079】

一実施形態においては、アップリンク・チャンネルと、ダウンリンク・チャンネルとは異なる反復インデックスを使用する。すなわち、アップリンク・チャンネルは、ダウンリンクのカバレッジに対して異なるターゲットとされるカバレッジを有する反復特性を有することができる。アップリンク無線と、ダウンリンク無線とが、非常に異なる特性を有している場合、またはアップリンクと、ダウンリンクとが、異なるノードによってサービスされる（例えば、アップリンクが、スモール・セルによってサービスされるが、ダウンリンクは、マクロ・セルによってサービスされる）場合に、この実施形態は、有用とすることができる。

10

【0080】

一実施形態においては、反復インデックスは、変更される可能性があるが、MTCデバイスは、接続される。MTCデバイスが、eNBによってブロードキャストされるカバレッジよりも有利なカバレッジを有しており、またそれゆえにMTCデバイスが、物理チャンネルの中により少ない数の反復を有する反復インデックスに反復インデックスを変更するように（例えば、無線リソース・コネク（RRC: radio resource connect）接続中に）要求することができる場合に、これは、有用である。しかしながら、eNBは、その反復特性を変更するために、MTCデバイスの要求に従わないことを選択することができる（例えば、eNBは、その代わりにパワー・スペクトル密度を変更したいと望むことができる）。同様に、MTCデバイスが、そのような変更からの恩恵を受けることができると見なされる場合に、eNBは、（アップリンク）反復インデックスを変更することができる。反復インデックスに対する変更は、RRC信号を經由して行われる可能性がある。

20

【0081】

反復インデックス - ダウンリンク

表1は、いくつかのダウンリンク・チャンネルについての反復インデックス値と、それらの対応する反復特性とについての一例を示すものである。各反復特性（反復インデックスによって示される）は、各ダウンリンク物理チャンネルのために必要とされる反復の総数を与えるであろう。各反復インデックスは、必要とされるカバレッジ拡張に近似的に対応するであろう。

30

【0082】

【表1】

反復 インデックス	反復の数		カバレッジ拡張(dB) (情報のためだけー反復 インデックスによって明示的に 示されていない)
	PDCCH	PDSCH	
0	1	1	0
1	3	4	10
2	12	14	16
3	29	34	20

40

表1: ダウンリンク物理チャンネルについての反復のインデックスおよび特性

【0083】

反復インデックス - アップリンク

50

表2は、アップリンク・チャネルについての反復インデックス値と、それらの対応する反復特性とについての一列を示すものである。各反復特性は、各アップリンク物理チャネルのために必要とされる反復の総数を与える。物理ランダム・アクセス・チャネル(PRACH: physical random access channel)では、反復の3つの異なるレベルが、各反復特性について与えられる。これは、MTCデバイスが、PRACHについての初期の(低位の)反復レベルを使用することを可能にし、またそれが失敗する場合には、より高いレベルの反復へと進むことを可能にする。

【0084】

【表2】

反復 インデックス	反復の数					カバレッジ拡張 (dB) (情報のためだけ ー反復インデックス によって明示的に 示されていない)
	PUCCH	PUSCH	PRACH			
			第1の	第2の	第3の	
0	1	1	N/A	N/A	N/A	0
1	3	10	2	4	8	10
2	9	40	8	16	32	16
3	23	100	20	40	80	20

表2: アップリンク物理チャネルについての反復のインデックスおよび特性

【0085】

例示のオペレーション

図2は、MTCデバイスをeNBに接続するために従われるプロシージャを示すフロー・チャートである。この例においては、eNBが、その反復インデックスを2(16dBのカバレッジ拡張に対応する)に設定することが、仮定される。この反復インデックスは、PBCHを使用して送信される。異なるレベルの反復を使用して、PBCHが、異なるレベルのカバレッジをターゲットとすることができる。PBCHの上で使用される反復のレベルは、表3の中に要約される。PBCHは、この例においては6回である16dBのカバレッジ拡張のために必要とされるレベルのために反復される。PBCHについての反復レベルは、最大反復インデックスに対応している必要はないことが、理解されるであろう。

【0086】

【表 3】

PBCH 反復	カバレッジ拡張 (dB)
1	0
2	10
6	16
15	20

10

表3:PBCH反復

【0087】

この例においては、2つのMTCデバイス、MTC1と、MTC2とは、それぞれ、8 dBのカバレッジ・ホールと、18 dBのカバレッジ・ホールとの中にある。図2の中のプロシーダを参照して、以下のステップが、実行される。

【0088】

MTC1は、2回の(2x)反復を仮定して、PBCHを盲目的に復号しようと試み、また成功裏にPBCHを復号する。

20

【0089】

その一方で、MTC2は、6回の(6x)反復を仮定してPBCHを盲目的に復号しようと試みるが、PBCHを復号できない。次いで、MTC2は、次の反復レベル、すなわち、15回(15x)を試み、この反復レベルの場合には、それは、失敗するであろう。PBCHの上で最大の可能性のある反復レベルに到達しており、MTC2は、eNBにアタッチできず、また別の時間に(eNBが、そのカバレッジを増大させることになることを期待して)再試行するであろう。

【0090】

MTC1は、PBCHから反復インデックスを読み取る(すなわち、反復インデックス=2である)。

30

【0091】

MTC1は、2の反復インデックスあたりに、それぞれ物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)と、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)との上で12回(12x)と、14回(14x)の反復を使用して、SIBを復号しようと試みる(表1を参照)。SIBから、それは、RACHリソースの組を抽出し、ここで、それは、そのPRACHの反復を実行することができる。

【0092】

MTC1は、8回の(8x)反復を用いて、そのPRACHを送信する。それは、ネットワークから応答を受信できなかった後に、PRACHプロセスを失敗させる。次いで、それは、16回(16x)における反復の次のレベルを使用し、この場合には、それは、ネットワークからの応答を成功裏に獲得する。PDSCHによって搬送されるRAR(ランダム・アクセス応答(Random Access Response))は、14回(14x)反復され、これは、最大反復インデックスに対応する。

40

【0093】

MTC1は、続けてRRC接続要求を送信する。RRC接続要求においては、それは、(それが、10 dBよりも少ないが、0 dBよりも多いカバレッジ・ホールの中にあるので)それが、1のダウンリンク反復インデックスを好むことを示している。RRC接続要求は、40回(40x)反復される物理アップリンク共有チャネル(PUSCH: Phy

50

sical Uplink Shared Channel) を使用して、送信される。

【0094】

RRC 接続セットアップ・メッセージを用いた eNB 応答は、それが、1 という UE 反復インデックスを受け入れることができることを示している。それに追加して、eNB は、UE が、1 というアップリンク反復インデックスを使用することを示している。このポイントにおいて、UE が、依然として、1 (すなわち、4 回 (4x)) という反復インデックスを使用して、PDSCH を復号する OK を獲得していないので、RRC 接続セットアップ・メッセージは、14 回反復される (すなわち、最大反復インデックスに対応している)。

【0095】

MTC1 は、10 回 (10x) の反復を使用した PUSCH を使用して、その RRC 接続セットアップ完了メッセージを eNB に対して送信し、これは、1 という反復インデックスに対応する。

【0096】

したがって、メッセージの交換は、アップリンクと、ダウンリンクとにおける反復インデックス 1 に対応する反復特性を使用するであろう。

【0097】

以下のことに注意すべきである。すなわち、eNB は、UE についてのダウンリンクにおける最後の反復インデックスを決定する。例えば、MTC デバイスが、3 というダウンリンク反復インデックスを要求する場合、eNB は、それに 2 という反復インデックスを

【0098】

与えることができるが、次いで、それに応じてその送信電力を増大させて、望ましいカバレッジを達成することができる。

【0099】

この方法は、異なるレベルのカバレッジ拡張が、最大反復インデックスを使用することにより、eNB によって管理されることを可能にする。さらに、この方法は、MTC デバイス当たりに基づいて、カバレッジを微調整することができる。

【0100】

異なるレベルのカバレッジを可能にすることは、単一レベルのカバレッジ拡張に比べて、スペクトル効率を改善する。

【0101】

当業者なら、様々な上記に説明された方法のステップが、プログラムされたコンピュータによって実行され得ることを簡単に認識するであろう。本明細書においては、いくつかの実施形態はまた、プログラム・ストレージ・デバイス、例えば、デジタル・データ・ストレージ媒体を対象として含むことも意図しており、このプログラム・ストレージ・デバイスは、マシン読み取り可能、またはコンピュータ読み取り可能であり、また命令のマシン実行可能なプログラム、またはコンピュータ実行可能なプログラムを符号化しており、そこでは前記命令は、前記上記で説明された方法のステップの一部または全部を実行する。プログラム・ストレージ・デバイスは、例えば、デジタル・メモリ、磁気ディスクや磁気テープなどの磁気ストレージ媒体、ハード・ドライブ、または光学的に読み取り可能なデジタル・データ・ストレージ媒体とすることができる。それらの実施形態はまた、上記で説明された方法の前記ステップを実行するようにプログラムされるコンピュータを対象として含むことも意図している。

【0102】

「プロセッサ」または「ロジック」としてラベル付けされた任意の機能ブロックを含めて、図面の中に示される様々な要素についての機能は、専用のハードウェア、ならびに適

10

20

30

40

50

切なソフトウェアと関連付けてソフトウェアを実行することができるハードウェアの使用を通して提供されてもよい。プロセッサによって提供されるときに、それらの機能は、単一の専用のプロセッサによって、単一の共用のプロセッサによって、またはそれらのうちのいくつかが共用され得る複数の個別のプロセッサによって提供されてもよい。さらに、「プロセッサ」または「コントローラ」、あるいは「ロジック」という用語の明示的な使用は、ソフトウェアを実行することができるハードウェアだけを排他的に意味するように解釈されるべきではなく、また限定することなく、デジタル信号プロセッサ(DSP: digital signal processor)のハードウェアと、ネットワーク・プロセッサと、特定用途向け集積回路(ASIC: application specific integrated circuit)と、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(FPGA: field programmable gate array)と、ソフトウェアを記憶するためのリード・オンリー・メモリ(ROM: read only memory)と、ランダム・アクセス・メモリ(RAM: random access memory)と、不揮発性ストレージとを暗黙のうちに含むことができる。他のハードウェアが、従来および/またはカスタムもまた、含められる可能性がある。同様に、図面の中に示される任意のスイッチは、概念的なものにすぎない。それらの機能は、プログラム・ロジックのオペレーションを通して、専用のロジックを通して、プログラム制御と専用のロジックとの相互作用を通して、または手動によってさえも、実行される可能性があり、特定の技法は、文脈からもっと具体的に理解されるように、実装者によって選択可能である。

10

20

【0103】

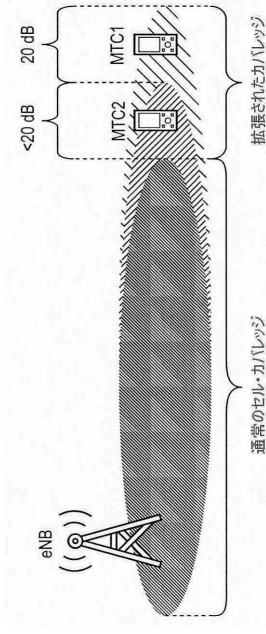
本明細書における任意のブロック図は、本発明の原理を具体化する実例となる回路の概念図を表すことが、当業者によって理解されるべきである。同様に、任意のフロー・チャートと、流れ図と、状態遷移図と、擬似コードなどは、コンピュータ読み取り可能媒体の形で実質的に表され、またそのようにしてコンピュータまたはプロセッサによって、そのようなコンピュータまたはプロセッサが明示的に示されているか否かにかかわらず、実行され得る様々なプロセスを表すことが、理解されるであろう。

【0104】

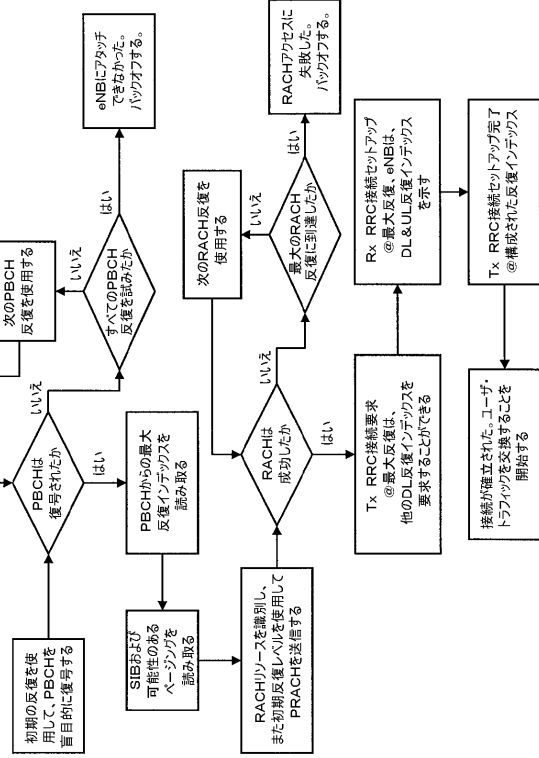
説明および図面は、単に本発明の原理を示しているにすぎない。したがって、当業者なら、本明細書において明示的に説明されても、または示されてもいないけれども、本発明の原理を具体化し、また本発明の精神および範囲の内部に含まれる様々な構成を工夫することができるようになることが理解されるであろう。さらに、本明細書において列挙されるすべての例は、主として、本発明者(単数または複数)が当技術を推進することに寄与している本発明の原理と、概念とを理解するに際して、読者を支援する教育上の目的のためにすぎないように明示的に意図され、またそのように具体的に列挙された例および状態だけに限定することのないように解釈されるべきである。さらに、本発明の原理、態様および実施形態を列挙している本明細書におけるすべての記述、ならびにその特定の例は、その同等物を包含することを意図している。

30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 ベイカー, マシュー
イギリス エスエヌ5 7ディージェー スウィンドン, ウエストリー, ストーンヒル グリーン
, ザ クアドランド, アルカテル-ルーセント テレコム リミテッド
- (72)発明者 チャン, ミン
イギリス エスエヌ5 7ディージェー スウィンドン, ウエストリー, ストーンヒル グリーン
, ザ クアドランド, アルカテル-ルーセント テレコム リミテッド

合議体

審判長 菅原 道晴
審判官 本郷 彰
審判官 羽岡 さやか

- (56)参考文献 特表2012-52642(JP,A)
特開平11-355854(JP,A)
New Postcom, UL Coverage Improvement for Low Cost MTC, R1-130196, 3GPP, 2013.01.18
MediaTek Inc., Coverage Analysis of Downlink Control Channel and Enhancement Techniques for MTC UEs, R1-130221, 3GPP, 2013.01.19
CATT, Analysis of coverage improvement for low-cost MTC LTE Ues, R1-125247, 3GPP, 2012.11.15
CATT, Analysis of reasons for diverse performance evaluation results, R1-124772, 3GPP, 2012.11.03
ZTE, Text proposal on Coverage Improvement Analysis of Physical channels and Signal for TR36.888, R1-130200, 3GPP, 2013.01.19

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24-7/26
H04W4/00-99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
3GPP TSG SA WG1-4
3GPP TSG CT WG1,4