

(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2005-323373  
(P2005-323373A)

(43) 公開日 平成17年11月17日(2005.11.17)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H04L 12/28	H04L 12/28 300Z	5K033
H04B 7/26	H04B 7/26 105D	5K067
H04Q 7/36	H04B 7/26 M	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-134701 (P2005-134701)	(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 ニュージャージー, マレイ ヒル, マウンテン アヴェニュー 600
(22) 出願日	平成17年5月6日(2005.5.6)	(74) 代理人	100064447 弁理士 岡部 正夫
(31) 優先権主張番号	10/839177	(74) 代理人	100085176 弁理士 加藤 伸晃
(32) 優先日	平成16年5月6日(2004.5.6)	(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	100094112 弁理士 岡部 譲

最終頁に続く

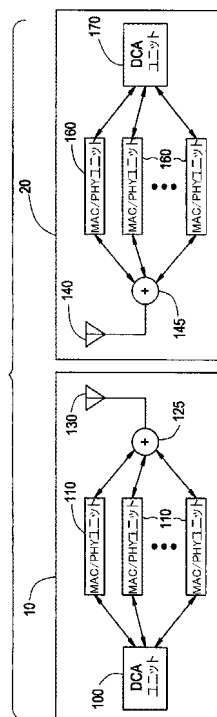
(54) 【発明の名称】 無線ローカル・エリア・ネットワークにおける動的チャネル割り当て

(57) 【要約】

【課題】 無線ローカル・エリア・ネットワークにおける動的チャネル割り当てを提供する。

【解決手段】 2つの送受信機(10, 20)の間でトラフィックを通信するチャネルが、これら2つの送受信機(10, 20)の間のメッセージの通信に基づいて割り当てられる。第1送受信機(10)は、複数の可能な通信チャネルを通して要求メッセージを送出する。第2送受信機(20)は、要求メッセージが受信されたチャネルのうちの1つのチャネルを選択し、選択されたチャネルを通して要求に応答する。第1送受信機(10)は、その後、選択されたチャネル上での応答の受信に基づいて、トラフィックを通信するチャネルを割り当てる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ソース端末によって複数の通信チャネル上でrequest-to-sendメッセージを送信することを含む無線ネットワークにおいて動的チャネル割り当てを支持する方法。

**【請求項 2】**

前記複数の通信チャネルは重複しない請求項 1 または 7 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記複数の通信チャネルは重複する請求項 1 または 7 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記ソース端末において、前記複数の通信チャネルのうちの 1 つの通信チャネルを通してclear-to-sendメッセージを受信すること、および、

前記clear-to-sendメッセージが受信される前記複数の通信チャネルのうちの前記 1 つの通信チャネルを通して、前記ソース端末がデータを送信することを含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記ソース端末において、前記clear-to-sendメッセージが受信される前記複数の通信チャネルのうちの前記 1 つの通信チャネル以外の前記複数の通信チャネルをリセットすることを含む請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記送信する工程は、送信用データがしきい量を超えると、前記複数の通信チャネルのうちの 1 つの通信チャネル上でrequest-to-sendメッセージを送信する請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記複数の通信チャネルのうちのいくつかのそれぞれを通して受信されたrequest-to-sendメッセージに基づいて、複数の通信チャネルから選択された 1 つの通信チャネルを通して、宛先端末がclear-to-sendメッセージを送信することを含む無線ネットワークにおいてデータ送信のための動的チャネル割り当てを支持する方法。

**【請求項 8】**

前記複数の通信チャネルのうちの少なくとも 1 つの通信チャネルを通して、request-to-sendメッセージを受信すること、および、

それぞれの受信されたrequest-to-sendメッセージの少なくとも 1 つの信号特性に基づいて、前記複数の通信チャネルのうちの 1 つの通信チャネルを選択することをさらに含む請求項 7 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記選択された通信チャネル以外の前記複数の通信チャネルのそれぞれを、前記宛先端末においてリセットすることをさらに含む請求項 8 または 10 に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記宛先端末における第 1 のrequest-to-sendメッセージの受信後に開始する時間期間を測定するタイマを始動することをさらに含み、

前記選択する工程は、それぞれの受信されたrequest-to-sendメッセージの少なくとも 1 つの信号特性に基づく時間期間以内に、request-to-sendメッセージがそこを通して受信された前記複数の通信チャネルのうちの前記 1 つを選択する請求項 8 に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、802.11無線ネットワークにおけるチャネル割り当てに関する。

**【背景技術】****【0002】**

IEEE 802.11は、無線イーサネット（登録商標）通信用の標準プロトコルとして出現した。802.11は、広く使用されるようになっているが、もともと、こうし

10

20

30

40

50

た大規模使用のために設計されなかった。大規模無線通信ネットワークに被害を与える場合がある干渉による問題には、IEEE 802.11標準の制定時に十分な配慮が払われなかった。

【0003】

802.11は現在、静的チャネル割り当て(Static Channel Assignment: SCA)に限定される。SCAの下で、データ通信のために使用されるチャネルは固定され、第1送受信機と第2送受信機の間データ伝送は、チャネルの利用率および干渉にかかわらず、そのチャネルのみの上で起こる。これは、あるチャネルが過負荷になり、一方、他のチャネルが十分に利用されない状態につながる可能性がある。過負荷のチャネルは、十分に利用されないチャネルより干渉を受けることが多い。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

干渉が無線通信ネットワークに対してもたらす、パケットエラー率の増加、ネットワーク・スループットの低下、および伝送遅延の増加などの有害な結果が多数存在する。したがって、SCAを有するIEEE 802.11標準を使用する通信システムは、干渉によるネットワーク・スループットの低下、および伝送遅延の増加をこうむるチャネルを有する可能性があり、一方、他のチャネルは十分に利用されない。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の1つの例示的な実施形態において、第1送受信機は、複数の通信チャネルを通してrequest-to-sendメッセージを送信する。第2送受信機は、request-to-sendメッセージを受信し、受信したrequest-to-sendメッセージに基づいて通信チャネルのうちの1つの通信チャネルを選ぶ、すなわち、選択する。たとえば、一実施形態において、最も高い信号対雑音比を有するrequest-to-sendメッセージが受信されたチャネルが選択される。第2送受信機はその後、選択されたチャネルを通してclear-to-sendメッセージを送出する。このclear-to-sendメッセージの受信に基づいて、第1送受信機は、選択されたチャネルにデータパケットを送信するように命ずる。

20

【0006】

理解されるように、チャネル割り当てのこの方法論は、通信システムに存在する状態に適合し、干渉を減らしながら、システムのスループットを増加させる場合がある。

30

【0007】

本発明は、本明細書で以下に行う詳細な説明、および、例示のためのみに示される添付図面からより完全に理解されるであろう。添付図面では、同じ参照数字は、種々の図面における対応する部品を指定する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図1は、本発明による動的チャネル割り当て(Dynamic Channel Assignment: DCA)方法の実施形態を採用する2つの送受信機を示す。示すように、第1送受信機10の第1動的チャネル割り当て(DCA)ユニット100は、第1の複数のメディア・アクセス・コントローラ(MAC)/物理(PHY)ユニット110にrequest-to-send(RTS)メッセージを送信するように指示することができる。第1MAC/PHYユニット110の実装は、当技術分野ではよく知られており、さらには述べられないであろう。第1MAC/PHYユニット110はそれぞれ、信号を受信し、かつ/または、送信することができる周波数範囲内で動作するチャネルに対応する。たとえば、IEEE 802.11bは、3つの重複しないチャネルを有し、ここでは、3つの第1MAC/PHYユニット110が存在するであろう。第1MAC/PHYユニット110はそれぞれ、第1結合器/デマルチプレクサ125にRTSメッセージを送出する。結合器/デマルチプレクサ125は、MAC/PHYユニット110からの信号を結合して、合成信号を生成し、アンテナ130は、合成信号を送信する。

40

50

## 【0009】

第2送受信機20のアンテナ140は、第1送受信機10のアンテナ130によって送信される信号などの信号を受信する。アンテナ140によって受信された信号は、第2結合器/デマルチプレクサ145によって、それぞれのチャンネルにデマルチプレクスされ、それぞれの第2MAC/PHYユニット160に送出される。第1送受信機10の第1MAC/PHYユニット110の場合と同様に、第2送受信機20の第2MAC/PHYユニット160は、各チャンネルに対応する(たとえば、3つのMAC/PHYユニット160はそれぞれ、IEEE 802.11bにおける3つの重複しないチャンネルのうちの1つのチャンネルに対応する)。第2MAC/PHYユニット160の実装は、当技術分野ではよく知られており、さらには述べられないであろう。各MAC/PHYユニット160において、チャンネルからメッセージが抽出される。抽出されたRTSメッセージは、第2DCAユニット170に送出される。

10

## 【0010】

図2は、本発明の動的チャンネル割り当て(DCA)の実施形態による、2つの送受信機間の例示的な相互作用の信号流れ図を示す。示すように、第1送受信機10が、複数のチャンネル(たとえば、IEEE 802.11bにおける3つの重複しないチャンネル)のそれぞれを通してRTSメッセージを送出するようにさせる、第1DCAユニット100へ送信するパケットを有する。受信したRTSメッセージに基づいて、第2送受信機20の第2DCAユニット170は、チャンネルのうちの1つのチャンネルを選択する。

20

## 【0011】

図3は、本発明の例示的な実施形態によるチャンネル選択方法のフローチャートである。示すように、工程S310にて、第2DCAユニット170は、RTSメッセージのうちの第1のメッセージを受信する。第2DCAユニット170が、第1RTSメッセージを受信すると、工程S312にて、第2DCAユニット170は、時間期間(Tr)をカウントダウンするタイマ(図示せず)を始動する。工程S314にて、時間期間Trが終了するまで、第2DCAユニット170によって、さらなるRTSメッセージが受信されてもよい。工程S316にて、受信された第1RTSメッセージを含む、時間期間Tr内に第2DCAユニット170によって受信されたRTSメッセージに基づいて、RTSメッセージのうちの1つのメッセージに関連するチャンネルが選択される。工程S316にて、任意のよく知られているチャンネル選択アルゴリズム、方法に従って、または、以下で詳細に述べるチャンネル選択方法に従って、第2DCAユニット170がチャンネルを選択してもよい。

30

## 【0012】

図2を参照すると、第2DCAユニット170がチャンネルを選択した後、工程S318にて、第2DCAユニット170は、選択されたチャンネルと関連するMAC/PHYユニット160にclear-to-send(CTS)メッセージを第1送受信機10に送出するように指示する。関連するMAC/PHYユニット160は、CTSメッセージを第2結合器/デマルチプレクサ145に送出する。第2結合器/デマルチプレクサ145は、送信のために、選択されたチャンネル上でCTSメッセージを含む信号をアンテナ140へ送出する。この実施形態では、選択されたチャンネルのみがCTSメッセージを含む。チャンネルを選択した後、第2DCAユニット170はまた、未選択のチャンネルをリセットする。すなわち、第2DCAユニット170は、未選択のチャンネルに関連する第2MAC/PHYユニット160をリセットする。これは、まるでRTSメッセージがこれらのユニットによって受信されなかったような状態にリセットされた第2MAC/PHYユニット160をもたらす。

40

## 【0013】

第1送受信機10のアンテナ130は、第2送受信機20のアンテナ140によって送信される信号などの信号を受信する。アンテナ130によって受信された信号は、第1結合器/デマルチプレクサ125によってそれぞれのチャンネルにデマルチプレクスされ、各MAC/PHYユニット110に送出される。各MAC/PHYユニット110は、それ

50

ぞれのチャンネルからメッセージを抽出する。抽出されたCTSメッセージは、第1DCAユニット100に送出される。

【0014】

選択されたチャンネル上でのCTSメッセージの受信は、第1DCAユニット100に、通信のために、選択されたチャンネルを使用するように指示する。第1送受信機10は、その後、選択されたチャンネルを通してトラフィック（たとえば、パケット）を送出するであろう。第1DCAユニット100はまた、未選択のチャンネルをリセットする。すなわち、第1DCAユニット100は、未選択のチャンネルと関連する第1MAC/PHYユニット110をリセットする。これは、リセットされたMAC/PHYユニット110を、まるでRTSメッセージがこれらのユニットによって送出されなかったような状態にもたらず

10

【0015】

上述した本発明の例示的な実施形態内で、第1送受信機10はソース端末を表し、第2送受信機20は宛先端末を表すことを理解されたい。しかし、本発明の別の例示的な実施形態において、第2送受信機20はソース端末を表し、第1送受信機10は宛先端末を表してもよいことを理解されたい。

【0016】

本発明の例示的な実施形態において、第1送受信機10および第2送受信機20は、RTSメッセージが、第2DCAユニット170によって適切に受信されない状況に遭遇してもよい。受信されたRTSメッセージ用のチャンネルが、選択するのに不適切であると考えられる状況が同様に生ずる場合がある。受信したRTSメッセージが不適切であると考えられる場合がある1つの理由は、低い信号対雑音比(SINR)である。第2DCAユニット170が、RTSメッセージを受信しない、かつ/または、適切なRTSメッセージを受信しない時、第2送受信機20によって、CTSメッセージが第1送受信機10に送出されない。第1DCAユニット100が第2送受信機20からCTSメッセージを受信しない、タイムアウト期間後に、第1DCAユニット100は、第1MAC/PHYユニット110に、送信するチャンネルを選択するために、それぞれの通信チャンネルを通して第2送受信機20にRTSメッセージを再送信するように指示する。

20

【0017】

本発明の例示的な実施形態において、タイマ期間 $T_r$ は、データ送信の特性に基づいて確定されてもよい。たとえば、小さな $T_r$ 値は、選択されたチャンネルを通してデータ送信が開始される前に小さな遅延を示すことができる。しかし、選択されるチャンネルは、小さな $T_r$ 値を使用する時に最良のチャンネルではない場合がある。大きな $T_r$ 値は、小さな $T_r$ 値と比較して、データ送信が始まる前により長い初期遅延を有する場合があるが、大きな $T_r$ 値を使用する第2DCAユニット170は、小さな $T_r$ 値を使用する第2DCAユニット170と比較すると、優れた性能特性を有するより良いチャンネルを選択する場合がある。

30

【0018】

DCA利得は、SCAを使用する送受信機を上回るDCAを使用する送受信機の性能の増加のことを言う。一般に、DCA利得は、大量のデータが送信される時に、大きな $T_r$ から利益を受ける場合がある。大量のデータ伝送が必要とされる時、初期送信遅延は比較的問題にはならない。同様に、DCA利得は、送信に少量のデータが必要とされる時に小さな $T_r$ から利益を受ける場合がある。少量のデータ伝送が必要とされる時、初期送信遅延は比較的問題となる。

40

【0019】

本発明の別の例示的な実施形態によれば、選択されたチャンネルを通じたパケット送信は、首尾よくいかない場合がある。パケットは、その後、選択されたチャンネル上で再送信される。データパケットの再送信に続いて、正常動作が再開される場合、データ送信は、選択されたチャンネル上で正常に続く。しかし、第2のパケット送信の試みが首尾よくいかない場合、選択されたチャンネルはリセットされ、第1DCAユニット100は、MAC/P

50

H Yユニット110に、送信用に新しいチャネルを選択するために、複数の通信チャネル上でR T Sメッセージを送受信機20に再送信するように指示する。

【0020】

本発明の別の実施形態において、第1 D C Aユニット100は、M A C / P H Yユニット110に、多数のデータパケットが第1送受信機10によって送出された後に新しいチャネルを選択するために、複数の通信チャネル上でR T Sメッセージを再送信するように指示する。

【0021】

本発明の別の例示的な実施形態によれば、本発明に従って、D C Aを使用する前に、複数の通信チャネルのうちの設定された1つの通信チャネルの上で登録および認証プロセス

10

【0022】

本発明の別の例示的な実施形態によれば、第1 D C Aユニット170は、長さが固定しきい量(L)を超える場合にのみD C Aを開始する。しきい量Lはユーザ固有であるか、または、システム設計者によって設定される設計パラメータであってよい。送信されるパケットの長さがしきい量Lを超える場合、図1~3に示すようなD C Aが開始されてもよい。Lより長いパケットについてのみD C Aを開始することによって、隠れ端末の問題を回避することができる。

【0023】

隠れ端末の干渉は、各送受信機が、他の送受信機が送信することを知らず、両方の送受信機の送信が同じ宛先送受信機によって受信されるような、2つの送受信機が同時に送信を行うことによって生じる。この干渉は、システムのスループットを低下させ、平均パケット遅延を増加させる。

20

【0024】

本発明の例示的な実施形態によれば、隠れ端末の問題は、そうしたチャネルを利用できる場合には、現在、トラフィックを搬送していないチャネルを選択することによって、D C Aを使用して回避されてもよい。そのため、宛先送受信機へ同時に送信する送受信機の数減らすことができる。

【0025】

本発明の例示的な実施形態において、送信用のパケットの長さがしきい量Lを超えない

30

【0026】

さらに、システム設計者は、D C A利得を実現するために、小さなしきい量Lを指定してもよい。しかし、小さ過ぎるしきい量Lの値は、少量のデータパケットのためのデータ送信前に不必要な遅延を引き起こし、D C A動作によって帯域幅を浪費する場合がある。

【0027】

本発明の別の例示的な実施形態によれば、送信側D C A送受信機は、D C A機能を持たない受信側送受信機と通信することができる。D C A送受信機は、送受信機がD C A機能をまるで持っているかのように正常に動作することができる。D C Aでない送受信機は1

40

【0028】

D C Aでない送受信機が、D C A機能を持たないとの判断は、ある期間、1つの同じチャネル上でのみC T Sメッセージを受信した後、D C A送受信機によって行われてもよい。D C A送受信機は、その後、他のチャネルについてM A C / P H Yをオフしてもよい。

【0029】

本発明の別の例示的な実施形態によれば、受信側D C A送受信機は、D C A機能を持たない送信側送受信機と共に実装されてもよい。D C A送受信機は、送受信機がD C A機能をまるで持っているかのように正常に動作することができる。R T Sメッセージは受信側

50

D C A 送受信機によって、複数の通信チャネルのうちの1つの通信チャネル上でのみ受信されるであろう。D C Aでない送受信機が、D C A機能を持たないとの判断は、ある期間、1つの同じチャネル上でのみR T Sメッセージを受信した後、D C A送受信機によって行われてもよい。D C A送受信機は、その後、他のチャネルについてM A C / P H Yをオフしてもよい。

【0030】

次に、本発明の一実施形態による、図3の工程S 3 1 6に記載するチャネルを選択する方法が述べられるであろう。工程S 3 1 0およびS 3 1 4で受信されたR T Sメッセージから、第2 D C Aユニット1 7 0は、任意のよく知られている方法で、受信されたR T Sメッセージと関連する各チャネルについて、信号対雑音比(S I N R)を推定することができる。推定された最大S I N Rを有するチャネルは、工程S 3 1 6で選択されたチャネルである。

10

【0031】

本発明の独創的な技法は、D C Aを使用する送受信機が、S C Aを使用する送受信機に固有の干渉を回避することを可能にし、したがって、8 0 2 . 1 1無線通信システムに与える場合がある負の影響の干渉を減らすであろう。

【0032】

本発明の例示的な実施形態をこのように述べているが、多くの方法で同じものが変更されてもよいことが明らかであろう。たとえば、例示的な実施形態は、複数の通信チャネルがそれぞれ、互いに重複しない8 0 2 . 1 1無線ネットワークに適用されてもよい。例示的な実施形態は、複数の通信チャネルの少なくとも1つの通信チャネルが複数の通信チャネルの別の通信チャネルと重複する8 0 2 . 1 1無線ネットワークに適用されてもよい。こうした変形は、本発明の例示的な実施形態の精神および範囲から逸脱すると考えられるべきではなく、当業者には明らかであろう、こうした全ての変更は、添付特許請求項の範囲内に包含されることが意図される。

20

【図面の簡単な説明】

【0033】

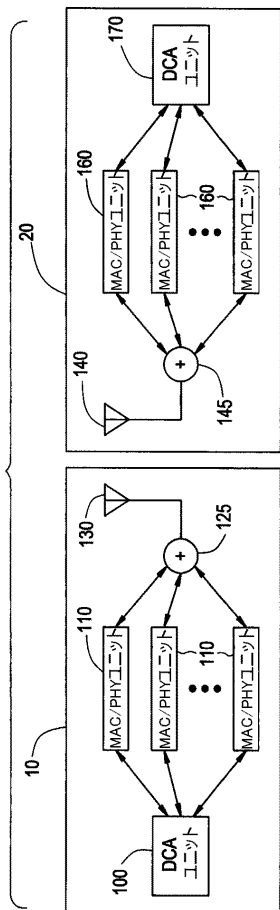
【図1】本発明による動的チャネル割り当て(D C A)方法の実施形態を採用する2つの送受信機を示す図である。

【図2】本発明の動的チャネル割り当て(D C A)の実施形態による、2つの送受信機間の例示的な相互作用の信号流れ図である。

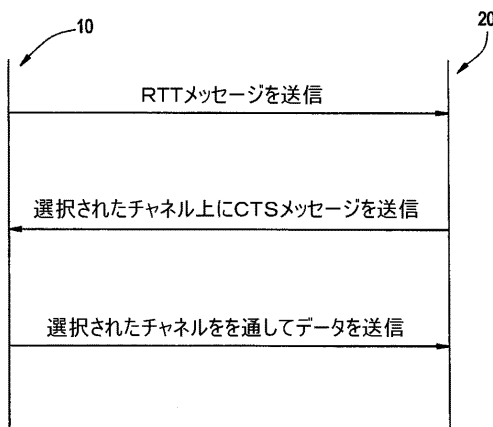
30

【図3】本発明の例示的な実施形態による、D C Aを使用してデータを受信するチャネル選択方法を示す簡単なブロック図である。

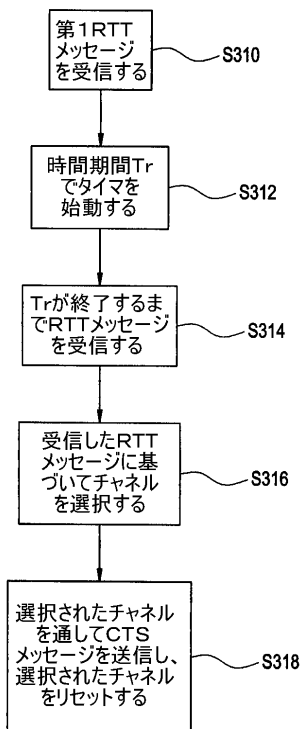
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



## フロントページの続き

(74)代理人 100096943

弁理士 臼井 伸一

(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 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 キン ケー・ルーンゲ

アメリカ合衆国 08820 ニュージャージー, エジソン, レインフォード ロード 10

(72)発明者 コンスタンティノス ビー・パパディアス

アメリカ合衆国 07090 ニュージャージー, ウエストフィールド, ブロード ストリート  
794 ダブリュ.

Fターム(参考) 5K033 AA01 CA17 CB01 DA19 DB16 EC01

5K067 AA12 BB21 DD51 EE02 EE10 HH22 JJ12