

明 細 書

発明の名称：通信装置及び通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) において、規格IEEE 802.11ax（以下、「11ax」とも呼ぶ）の後継規格にあたる次世代無線ローカルエリアネットワーク（Local Area Network：LAN）向けの規格IEEE 802.11be（以下、「11be」とも呼ぶ）の検討が進められている。例えば、IEEE 802.11axはHigh Efficiency（HE）とも呼ばれ、IEEE 802.11beはExtremely High Throughput（EHT）とも呼ばれる。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：IEEE 802.11-20/1935r55, Compendium of straw polls and potential changes to the Specification Framework Document - Part 2
非特許文献2：IEEE 802.11-20/1399r2, On Joint C-SR and C-OFDMA M-AP Transmission

発明の概要

- [0004] しかしながら、無線LANのような無線通信で適用される協調通信において、一方の通信装置が他方の通信装置へフィードバックする情報の情報量が増大してしまう可能性がある。
- [0005] 本開示の非限定的な実施例は、協調通信において、フィードバックする情報の情報量を削減できる通信装置及び通信方法の提供に資する。
- [0006] 本開示の一実施例に係る通信装置は、複数の他の通信装置から受信した信号を測定して測定値を決定し、前記測定値に基づいて協調通信の切り替えに関するフィードバック情報を生成する制御回路と、前記フィードバック情報を送信する送信回路と、を具備する。

[0007] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0008] 本開示の一実施例によれば、協調通信において、フィードバックする情報の情報量を削減できる。

[0009] 本開示の一実施例における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]MAP coordination schemeの棲み分けの例を示す図

[図2]図1に示すSTA1及びSTA2それぞれの受信電力の一例を示す図

[図3]Multi-AP coordination schemesのSNR及びRSSIによる棲み分けの例を示す図

[図4A]本開示の一実施例に係るAPの一部の構成例を示すブロック図

[図4B]本開示の一実施例に係るSTAの一部の構成例を示すブロック図

[図5]実施の形態1に係るAPの構成例を示すブロック図

[図6]実施の形態1に係るSTAの構成例を示すブロック図

[図7A]Event Request elementの一例を示す図

[図7B]Multi-AP coordination schemesのSNR/RSSI閾値設定例を示す図

[図8]Event Report elementの一例を示す図

[図9]MAP Action frame及びMAP Events elementの一例を示す図

[図10A]STA Statistics requestの一例を示す図

[図10B]STA Statistics reportの一例を示す図

[図11]Multi-AP coordination schemesのSNR/RSSI閾値設定例を示す図

[図12]図11に示す状況における制御動作の一例を示す図

[図13]MAP coordination scheme別のフィードバック情報の一例を示す図

[図14]MAP coordination schemeの切り替え方向によって異なる閾値を設ける例を示す図

[図15]MAP coordination scheme切り替えの判定の例を示す図

[図16]実施の形態5に係るMAP Triggerフレームフォーマット及びTrigger Type subfieldの定義例を示す図

[図17]Trigger TypeがMAP coordination schemeの切り替えリクエスト収集である場合の動作の一例を示す図

[図18]Trigger Type がNDP soundingリクエスト収集である場合の動作の一例を示す図

[図19]実施の形態6に係るLink Adaptationの動作の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の各実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0012] [Multi-Access Point coordination]

11beでは、例えば、複数のアクセスポイント（AP：Access Point。又は、「基地局」とも呼ばれる）が協調して各端末（STA：Station。又は、「non-AP STA」とも呼ばれる）との間においてデータを送受信するMulti-AP（以下、「MAP」と呼ぶ） coordination（以下「協調通信」又は「基地局間協調通信」とも呼ぶ）の適用が検討されている。

[0013] 11beにおける協調通信では、複数のMAP協調スキーム(Multi-AP coordination schemes)が検討される。例えば、以下のスキームが検討される。

- ・ Coordinated Spatial Reuse（以下、「C-SR」と表記することがある）
- ・ Coordinated OFDMA（以下、「C-OFDMA」と表記することがある）
- ・ Coordinated Beamforming（以下、「CBF」と表記することがある）
- ・ Joint Transmissions（以下、「JT」と表記することがある）

[0014] なお、本開示の一実施例において、JTは、協調する複数のAPが互いに同じ信号を送信する方法と、協調する複数のAPが、互いに異なる送信ストリームを送信する方法とを含む。協調する複数のAPが、互いに異なる送信ストリー

ムを送信する方法は、例えば、Distributed MU-MIMO（以下、「D-MIMO」）と表記することがある。

[0015] なお、JTは、協調する複数のAPが互いに同じ信号を送信する方法であると定義され、D-MIMOとJTとは、異なる方式であると定義される場合もある。

[0016] なお、MAP協調スキームは、例えば、「通信タイプ」又は「MAPタイプ」といった他の用語に相互に読み替えられてもよい。

[0017] MAP協調スキームは、組み合わせて使用されてもよい。例えば、非特許文献2では、C-SRとC-OFDMAなどを組み合わせることによって、システムスループット、及び、周波数利用効率が改善されることが記載される。

[0018] しかしながら、MAP伝送では、複数のNode（例えば、AP及び／又はSTA）間の測定情報をフィードバックするため、フィードバックの情報量が増大する可能性がある。

[0019] 本実施の形態では、複数のNodeの測定値に基づいて、MAP coordination schemeを切り替えるイベントの報告を行う形態をとる。なお、MAP coordination schemeを切り替えるイベントの報告は、「MAP coordination scheme切り替えイベント報告」と表記される場合がある。

[0020] 図1は、MAP coordination schemeの棲み分けの例を示す図である。図1には、Sharing APとShared APとが協調し、STA（例えば、STA1及びSTA2）と通信を行う場合における、STAが位置する領域と、協調通信に適用されるMAP coordination schemeとの関係の一例が示される。

[0021] 図1において、Sharing APは、TXOP（transmission opportunity, チャネル使用(送信)期間）を取得して協調通信を開始するAPである。Shared APは、Sharing APによって協調通信を指示されるAPである。図1の例では、Shared APがSharing APを兼ねる構成の例を示すが、Sharing APは、Shared APとは別に設けてられてもよい。STA1は、Sharing AP（AP1）にアソシエーション（接続）されており、Sharing AP（AP1）と通信を行っている。STA2は、Shared AP（AP2）にアソシエーションされており、Shared AP（AP2）と通信を行っている。

- [0022] 図1の例では、棲み分けるMAP coordination schemeは、C-SR, C-OFDMA, JTの3種類である。なお、棲み分けるMAP coordination schemeは、切り替え可能なMAP coordination schemeに相当してよい。
- [0023] 図2は、図1に示すSTA1及びSTA2それぞれの受信電力の一例を示す図である。図3は、Multi-AP coordination schemesのSNR及びRSSIによる棲み分けの例を示す図である。
- [0024] 図2及び図3におけるSNR(Signal-to-Noise Ratio)は、 $SNR = \frac{\text{「接続APのRSSI」}}{\text{「非接続APのRSSI」}}$ と規定される。なお、接続APのRSSIは、STAが接続APから受信した信号のRSSIに相当し、非接続APのRSSIは、STAが非接続APから受信した信号のRSSIに相当する。RSSIは、受信信号強度 (Received Signal Strength Indicator) の略称である。
- [0025] STA1のSNRは、 $RSSI_{AP1, STA1} / RSSI_{AP2, STA1}$ と表される。STA2のSNRは、 $RSSI_{AP2, STA2} / RSSI_{AP1, STA2}$ と表される。なお、 $RSSI_{APm, STAn}$ は、STAnがAPmから受信した信号の信号強度 (例えば、RSSI) を示す。また、以下では、APmから受信した信号のRSSIは、APmからのRSSIと記載される場合がある。
- [0026] なお、本開示の一実施例では、「接続APのRSSI」 / 「非接続APのRSSI」が、SNRである、と定義したが、「接続APのRSSI」 / 「非接続APのRSSI」は、SNRの代わりに、SIR(Signal-to-Interference Ratio)、SINR(Signal-to-Interference Noise Ratio)、ANIPI(Average Noise plus Interference Power Indicator)と呼ばれてもよい。
- [0027] 図2及び図3に示すように、STA1において、非接続AP(図1～図3では、例えば、AP2)からのRSSIに対する接続AP(図1～図3では、例えば、AP1)からのRSSIの比率が比較的高いため、STA1のSNRが高くなる。一方、STA2において、非接続AP(図1～図3では、例えば、AP1)からのRSSIに対する接続AP(図1～図3では、例えば、AP2)からのRSSIの比率が比較的低いため、STA2のSNRは、STA1に比べて低くなる。
- [0028] 図1～図3に示すようなMAP coordination schemeの棲み分けを規定した場合、SNRによって、C-SR領域とC-OFDMA領域とを対応付けることができる。例

えば、図3に示すように、SNRが或る閾値以上である領域が、C-SR領域に対応づけられ、SNRが或る閾値未満である領域が、C-OFDMA領域（またはJT領域）に対応づけられる。

[0029] また、各STAの総RSSIによって、C-OFDMA領域とJT領域を分けるようにしてもよい。例えば、総RSSIが或る閾値以上である領域が、C-OFDMA領域に対応づけられ、総RSSIが或る閾値未満である領域が、JT領域に対応づけられる。各STAの総RSSIは、図2に示すように、協調送信を行うAP（例えば、AP1とAP2、及び／又は、Sharing APとShared AP）から各STAが受信した信号の受信電力を合計して算出されてもよい。図3では、横軸を総RSSIとしたが、代わりに、接続APのRSSIを横軸としてもよい。つまり、総RSSIに基づいて閾値判定を行う代わりに、接続APのRSSIを用いて閾値判定を行い、JT領域とC-OFDMA領域への対応付けを行ってもよい。

[0030] なお、以下では、MAP coordination schemeの領域間に設けられる閾値は、判定閾値と称される場合がある。また、判定閾値のうち、SNRと比較される閾値は、SNR Thresholdと称され、RSSIと比較される閾値は、RSSI Thresholdと称される場合がある。また、判定閾値は、MAP coordination scheme切り替え判定閾値、または、単に、閾値と称される場合がある。

[0031] なお、図1～図3では、SNRとRSSIとにより、C-SR、C-OFDMA、JTの3種類のMAP coordination schemeを分ける例を示したが、本開示はこれに限定されない。例えば、SNRとRSSIと異なる測定値がMAP coordination schemeの棲み分けに用いられてもよいし、SNRとRSSIとの何れか一方がMAP coordination schemeの棲み分けに用いられなくてもよい。また、上述した3種類と異なるMAP coordination schemeが、棲み分けの対象となるMAP coordination schemeに含まれてもよいし、上述した3種類の少なくとも1つが、棲み分けの対象となるMAP coordination schemeに含まれなくてもよい。

[0032] このように、各Nodeの測定値に基づいて、MAP coordination schemeの切り替えの有無が判断できる。例えば、各STAは、各APから受信した信号の測定を行い、測定値に基づいて、MAP coordination schemeの切り替えの有無を判定

する。

[0033] そこで、本開示の一実施例では、Nodeが、他のNodeから受信した信号を測定した測定値に基づいて、MAP coordination schemeの切り替えに関する情報を生成し、生成した情報を報告する形態をとる。

[0034] [無線通信システムの構成]

本実施の形態に係る無線通信システムは、例えば、複数のAP 100、及び、STA 200を含んでよい。AP 100は、例えば、Sharing AP及びShared APの双方の機能を備えてもよいし、何れか一方の機能を備えてもよい。

[0035] 図4 Aは、本開示の一実施例に係るAP 100の一部の構成例を示すブロック図である。図4 Bは、STA 200の一部の構成例を示すブロック図である。

[0036] 図4 Aに示すAP 100は、通信装置の一例である。図4 Aに示すAP 100において、無線送受信部105は、他の通信装置（例えば、STA 200）へ測定用の信号を送信し、他の通信装置（例えば、STA 200）から、協調通信（例えば、MAP）の切り替えに関するフィードバック情報を受信する。制御部101は、フィードバック情報に基づいて、他の通信装置（例えば、STA 200）に対する協調通信の制御を行う。

[0037] 図4 Bに示すSTA 200は、通信装置の一例である。図4 Bに示すSTA 200において、制御部204（例えば、制御回路に相当）は、複数の他の通信装置（例えば、AP 100）から受信した信号を測定して測定値を決定し、測定値に基づいて協調通信（例えば、MAP）の切り替えに関するフィードバック情報を生成する。無線送受信部201（例えば、送信回路に相当）は、フィードバック情報を送信する。

[0038] （実施の形態1）

[AP 100の構成例]

図5は、本実施の形態1に係るAP 100の構成例を示すブロック図である。図5に示すAP 100は、例えば、制御部101と、STA向け制御信号生成部102と、AP向け制御信号生成部103と、送信信号生成部104と、無線送受信部105と、受信信号復調・復号部106と、を含んでよい。

- [0039] 制御部101は、例えば、MAP Triggerフレーム等を含む送信フレーム（又は信号）の設定を制御してよい。例えば、制御部101は、AP100がSharing APの場合、他のAP100（例えば、Shared AP）に対する制御信号（例えば、MAP Triggerフレーム）の生成を制御してよい。なお、「他のAP100」は、自身のAP100と異なるAP100に相当する。「他のAP100」は、Sharing APであってもよいし、Shared APであってもよい。
- [0040] なお、送信フレームは、後述にて説明するフレーム構成の何れか1つを有する送信フレームであってよい。
- [0041] また、制御部101は、例えば、STA200又は他のAP100に対する制御情報を設定してよい。例えば、制御部101は、各STA200に対するリソース割り当て情報、及び、MCS (Modulation and Coding Scheme) といったスケジューリング情報を設定してよい。また、制御部101は、例えば、受信信号復調・復号部106から入力される情報（例えば、Sharing APからShared APへ通知される制御情報）に基づいて、送信制御（例えば、協調通信の制御）に関するパラメータ（例えば、協調通信に関するパラメータ）を決定してよい。制御部101は、例えば、決定した送信制御パラメータを含む制御情報を、STA向け制御信号生成部102及びAP向け制御信号生成部103へ出力してよい。
- [0042] また、制御部101は、例えば、STA200に対する協調通信の制御を行ってよい。例えば、制御部101は、STA200に対して、協調通信の設定に関する設定情報の送信を制御する。設定情報には、STA200からのイベント報告（フィードバック情報の一例）に用いられる情報が含まれてよい。また、例えば、制御部101は、STA200に対して、STA200からのイベント報告を要求する情報（例えば、通知情報）の送信を制御する。また、例えば、制御部101は、STA200に対して、通信品質の測定を行う測定用の信号の送信を制御する。また、例えば、制御部101は、STA200から受信するイベント報告に基づいて、協調通信の方法（MAP coordination scheme）の切り替えを制御する。

- [0043] STA向け制御信号生成部102は、例えば、STA200向けの制御信号（例えば、Trigger frame）を生成し、生成した制御信号を送信信号生成部104へ出力してよい。また、STA向け制御信号生成部102は、制御部101の制御によって、STA200向けの各種信号を生成し、生成した信号を送信信号生成部104へ出力してよい。
- [0044] AP向け制御信号生成部103は、例えば、他のAP100向けの制御信号（例えば、MAP Triggerフレーム）を生成してよい。例えば、AP向け制御信号生成部103は、制御部101から入力される制御情報、及び、受信信号復調・復号部106から入力される情報に基づいて制御信号を生成してよい。
- [0045] 送信信号生成部104は、例えば、STA向け制御信号生成部102又はAP向け制御信号生成部103から入力される制御信号、又は、データおよびacknowledgement (ACK) /negative-acknowledgement (NACK) に対して、送信処理を行い、無線フレーム（送信信号）を生成してよい。送信信号生成部104は、生成した送信信号を無線送受信部105へ出力する。
- [0046] 無線送受信部105は、例えば、送信信号生成部104から入力される送信信号に対して、digital to analog (D/A) 変換、キャリア周波数にアップコンバートといった無線送信処理を行い、無線送信処理後の信号を、アンテナを介して送信する。
- [0047] AP100は、例えば、STA200から送信された上りリンク信号、又は、他のAP100から送信された制御信号を受信する場合、以下のように動作してよい。
- [0048] アンテナを介して受信された無線信号は、無線送受信部105に入力される。無線送受信部105は、例えば、受信した無線信号に対してキャリア周波数のダウンコンバートといった無線受信処理を行い、無線受信処理後の信号を受信信号復調・復号部106へ出力する。
- [0049] 受信信号復調・復号部106は、例えば、無線送受信部105から入力される信号に対して、自己相関処理といった処理を行い、受信した無線フレームを抽出してよい。また、受信信号復調・復号部106は、例えば、抽出し

た無線フレームに含まれる、STA 200からの上りリンク信号（例えば、応答信号、フィードバック情報）、又は、他のAP 100からの制御信号（例えば、MAP Triggerフレーム）を復号及び復調してよい。受信信号復調・復号部 106は、例えば、復調後の制御信号を、制御部 101、STA向け制御信号生成部 102、及び、AP向け制御信号生成部 103へ出力してよい。

[0050] [STA 200の構成例]

図6は、本実施の形態1に係るSTA 200の構成例を示すブロック図である。図6に示すSTA 200は、例えば、無線送受信部 201と、受信信号復調・復号部 202と、送信信号生成部 203と、制御部 204と、を含んでよい。

[0051] 無線送受信部 201は、例えば、AP 100から送信された信号を、アンテナを介して受信し、受信した信号にダウンコンバート、analog to digital (A/D) 変換といった無線受信処理を行い、無線受信処理後の信号を受信信号復調・復号部 202に出力する。また、無線送受信部 201は、例えば、送信信号生成部 203から入力される信号に対して、D/A変換、キャリア周波数へのアップコンバートといった無線送信処理を行い、無線送信処理後の信号を、アンテナを介して送信してよい。

[0052] 受信信号復調・復号部 202は、例えば、無線送受信部 201から入力される信号に対して自己相関処理といった処理を行い、受信した無線フレームを抽出してよい。受信信号復調・復号部 202は、例えば、抽出した無線フレーム内に含まれる制御信号（例えば、Trigger frame）を復調及び復号し、上り送信制御パラメータを取得してよい。受信信号復調・復号部 202は、例えば、取得した上り送信制御パラメータを送信信号生成部 203へ出力してよい。

[0053] 受信信号復調・復号部 202は、受信した信号（例えば、NDP (Null data PPDU)）を制御部 204へ出力する。

[0054] 制御部 204は、例えば、協調通信（例えば、MAP coordination Scheme）の制御を行う。例えば、制御部 204は、受信した信号（例えば、NDP (Null

data PPDU)) に基づいて、CSI(Channel State Information)及び／又はRSSIといった測定値を測定する。制御部204は、測定値に基づいて協調通信（例えば、MAP coordination scheme）の切り替えに関するフィードバック情報を生成する。

[0055] 例えば、制御部204は、他の通信装置（例えば、Sharing AP）から受信した設定情報に含まれる閾値と測定値と比較し、比較結果に基づいて、MAP coordination Schemeの切り替えの有無を判定する。制御部204は、判定結果を示すフィードバック情報を生成し、生成したフィードバック情報を送信信号生成部203へ出力してもよい。

[0056] 閾値と測定値との比較の例、及び、フィードバック情報の例については後述する。

[0057] 送信信号生成部203は、例えば、受信信号復調・復号部202から入力される上り送信制御パラメータに基づいて、上りリンク信号（例えば、フィードバック情報を含む信号）に対して送信信号処理を行い、無線フレーム（送信信号）を生成してよい。送信信号生成部203は、例えば、生成した送信信号を、無線送受信部201へ出力する。

[0058] 次に、MAP coordination schemeの切り替えに関する情報の送受信の一例を説明する。

[0059] 実施の形態1では、Event Request elementにより判定閾値が通知され、Event Report elementによりMAP coordination scheme切り替えが報告される形態をとる。Event Request elementによる判定閾値の通知は、閾値に関する設定情報の送信の一例である。また、Event Report elementによるMAP coordination scheme切り替えの報告は、MAP coordination schemeの切り替えに関するフィードバック情報の送信の一例である。

[0060] また、判定閾値の通知は、MAP coordination scheme切り替えイベントのRequestの一例と捉えてもよい。また、MAP coordination scheme切り替えの報告は、MAP coordination scheme切り替えイベントのReportの一例と捉えてもよい。

- [0061] 図 7 A は、Event Request element の一例を示す図である。図 7 B は、Multi-AP coordination schemes の SNR/RSSI 閾値設定例を示す図である。図 7 A に は、例示的に、IEEE P802.11-REVme™/D1.0, 9.4.2.66 の Event Request element が示される。図 7 B には、図 3 に示した例と同様の MAP coordination scheme の棲み分けに対応して設定される 2 つの判定閾値が示される。
- [0062] 図 7 A では、「Event Type」において、例えば、「222」に「Multi-AP Feedback」を定義する。そして、「Event Type」が「222」に設定されるケースでは、「Multi-AP Feedback」に対応した「Event Request」が定義されてもよい。なお、「Event Type」において、「222」に「Multi-AP Feedback」を定義することは、「Event Type」において、「222」と「Multi-AP Feedback」とが対応づけられることに相当してよい。
- [0063] 「Event Request」は、例えば、図 7 A に示すように、「Subelement ID」と、「SNR Threshold」と、「RSSI Threshold」とを含む。また、「Subelement ID」には、「SNR Threshold」の数、及び、「RSSI Threshold」の数に対応づけられて定義される識別情報が含まれる。
- [0064] 例えば、「Subelement ID」=3 の場合、「SNR Threshold」の数及び「RSSI Threshold」の数がそれぞれ「1」である。
- [0065] Event Request element は、Event Request frame に含まれてよい。Event Request frame は、例えば、IEEE P802.11-REVme™/D1.0, 9.6.13.2 に規定される。
- [0066] 図 7 A の例では、一つの周波数帯を想定した例だが、本開示はこれに限定されない。例えば、複数の周波数帯域のそれぞれに判定閾値（例えば、SNR Threshold 及び／又は RSSI Threshold）が設けられてよい。例えば、20MHz 帯域幅毎に、判定閾値が設けられてもよい。
- [0067] また、Node の Device Class（例えば、Class A/B）によって判定閾値が変更されてもよい。あるいは、複数の MAP coordination scheme 候補を有する閾値セットが設けられてもよい。複数の MAP coordination scheme 候補を有する閾値セットが設けられる場合、各 Node が、閾値セットの中から、閾値を選択でき

るように構成してもよい。

- [0068] 図7BのMulti-AP coordination schemesのSNR/RSSI閾値設定例に示すように、C-SR領域と、C-OFDMA領域もしくはJT領域との境界を示す1つのSNR Thresholdが設けられる。また、図7Bに示すように、C-OFDMA領域とJT領域との境界を示す1つのRSSI Thresholdが設けられる。このようにして、判定閾値を定義することができる。
- [0069] 図8は、Event Report elementの一例を示す図である。図8には、例示的に、IEEE P802.11-REVme™/D1.0, 9.4.2.67のEvent Request elementに基づく例が示される。
- [0070] 「Event Type」には、図7Aに示した、Event Request elementで指定された値が設定される。例えば、「Multi-AP Feedback」では、「Event Type」=22が設定される。
- [0071] 「Event Type」に対応して、「Event Report」が定義される。「Event Report」は、例えば、図8に示すように、「Subelement ID」と、「Indicator（図8の「Indicators that the threshold is exceeded」）」を含む。
- [0072] 「Subelement ID」は、Event Requestでの定義（例えば、図7A）と同様であってよい。例えば、「Subelement ID」には、「SNR Threshold」の数、及び、「RSSI Threshold」の数に対応づけられて定義される識別情報が含まれる。
- [0073] 「Indicator」には、Event Requestに含まれる判定閾値に基づく判定結果が含まれる。例えば、1つのSNR Thresholdと、1つのRSSI Thresholdとが、Event Requestに含まれる場合、Indicatorには、測定したSNRがSNR Thresholdを超えたか否かを示す情報（例えば、indicator）と、測定したRSSIがRSSI Thresholdを超えたか否かを示す情報（例えば、indicator）とが含まれる。Indicatorの数はSubelement IDで定義されるSNR Thresholdの数及びRSSI Thresholdの数の合計である。
- [0074] 測定値（例えば、測定したSNR及び／又は測定したRSSI）が閾値を超えたか否かの判定は、別言すると、MAP coordination schemeの切り替えの有無の判

定と捉えてもよい。例えば、図 7 B に示す例において、或る時点において測定した SNR が SNR Threshold を超えてないが、次の時点において測定した SNR が SNR Threshold を超えたという判定は、MAP coordination scheme が C-SR に切り替わるという判定と捉えてもよい。

[0075] Event Report element は、Event Report frame に含まれてよい。Event Report frame は、例えば、IEEE P802.11-REVme™/D1.0, 9.6.13.3 に規定される。

[0076] 以上、本実施の形態 1 では、Event Request element によって、判定閾値が通知され、Event Report element によって、MAP coordination scheme 切り替えが報告される。MAP coordination scheme 切り替えが報告されることによって、測定値をフィードバックするのではなく、MAP coordination scheme の切り替えに関する情報がフィードバックできるので、フィードバックする情報の情報量を削減できる。また、MAP coordination scheme の切り替えが生じる場合にフィードバックを行い、切り替えが生じない場合にフィードバックを行わなくてもよいので、測定値をフィードバックする機会を削減できる。測定値をフィードバックする機会、及び、フィードバックする情報の情報量を削減できることによって、システムスループットを向上することができる。

[0077] (実施の形態 2)

本実施の形態 2 に係る AP 及び STA の構成は、実施の形態 1 と同様でよい。

[0078] 本実施の形態 2 では、MAP coordination scheme 切り替えイベントのための frame および element が定義され、定義された frame および element によって MAP coordination scheme 切り替えイベントの Request 及び Report が行われる。なお、本実施の形態 2 では、例示的に、新たに定義される frame および element は、それぞれ、MAP Action frame 及び MAP Events element と称される。

[0079] 図 9 は、MAP Action frame 及び MAP Events element の一例を示す図である。

[0080] 本実施の形態 2 では、Category フィールドに MAP 用の Code が新規に定義される。例えば、図 9 の例では、Code=33 が、MAP 用の Code に定義されている。Category が MAP を示す場合、MAP Action フィールドが設けられる。

- [0081] MAP Actionフィールドは、MAPに関する動作を定義する。例えば、MAPに関する動作には、MAP用イベントのRequestを行う動作、及び、MAP用イベントのReportを行う動作が含まれる。例えば、図9の例では、MAP Action field value = 1に対して、MAP Events Requestが定義され、MAP Action field value = 2に対して、MAP Events Reportが定義される。
- [0082] MAP ActionがMAP Events Requestを示す場合（例えば、MAP Action field value = 1である場合）、MAP Events elementの内容は、実施の形態1に示したEvent Requestと同様のEvent Requestであってよい。例えば、図7Aに示したように、MAP events elementには、「Subelement ID」と、「SNR Threshold」と、「RSSI Threshold」とが含まれてよい。
- [0083] また、MAP ActionがMAP Events Reportを示す場合（例えば、MAP Action field value = 2である場合）、MAP Events elementの内容は、実施の形態1に示したEvent Reportと同様のEvent Reportであってよい。例えば、図8に示したように、MAP Events elementには、「Subelement ID」と、「Indicator（図9の「Indicators that the threshold is exceeded」）」とが含まれてよい。
- [0084] 別言すると、本実施の形態2では、MAP Action frameにおいて規定されたMAP Event elementによって判定閾値が通知され、MAP Action frameにおいて規定されたMAP Event elementによってMAP coordination scheme切り替えが報告される。MAP Action frameにおいて規定されたMAP Event elementによる判定閾値の通知は、閾値に関する設定情報の送信の一例である。MAP Action frameにおいて規定されたMAP Event elementによるMAP coordination scheme切り替えの報告は、MAP coordination schemeの切り替えに関するフィードバック情報の送信の一例である。
- [0085] 以上、本実施の形態2では、MAP Action frame及び、MAP Events elementを定義し、MAP coordination scheme切り替えイベントのRequest（例えば、判定閾値の通知）、及び、MAP coordination scheme切り替えイベントのReportを行う。この動作によって、測定値をフィードバックするのではなく、MAP

coordination schemeの切り替えに関する情報がフィードバックできるので、フィードバックする情報の情報量を削減できる。そして、測定値をフィードバックする機会、及び、フィードバックする情報を削減できるため、システムスループットを向上することができる。

[0086] (実施の形態3)

本実施の形態3に係るAP及びSTAの構成は、実施の形態1と同様でよい。

[0087] 実施の形態3では、Radio Measurement Request framesに含まれる STA Statistics requestによって、MAP coordination scheme切り替えイベントのRequestが行われる形態をとる。また、実施の形態3では、Radio Measurement Report framesに含まれるSTA Statistics reportによって、MAP coordination scheme 切り替えイベントのReportが行われる形態をとる。

[0088] なお、Radio Measurement Request framesは、IEEE P802.11-REVme™/D1.0, 9.6.6.2に規定され、STA Statistics requestは、IEEE P802.11-REVme™/D1.0, 9.4.2.20.9に規定される。また、Radio Measurement Report framesは、IEEE P802.11-REVme™/D1.0, 9.6.6.3に規定され、STA Statistics reportは、IEEE P802.11-REVme™/D1.0, 9.4.2.21.9に規定される。

[0089] 図10Aは、STA Statistics requestの一例を示す図である。図10Bは、STA Statistics reportの一例を示す図である。図10A、図10Bに示すように、STA Statistics requestにMAP用のCounters GroupとしてMAP Events Countersが定義される。図10Aの例では、MAP Events Countersが、Group Identity = 17に対して定義される。

[0090] 「Group Identity」がMAP Events Countersに設定された場合（例えば、Group Identity = 17である場合）、「Triggered Reporting subelement」に、MAP用イベント閾値（判定閾値の一例）である「dot11MAP EventsCount Threshold」が含まれる。「dot11MAP EventsCount Threshold」の内容は、実施の形態1に示したEvent Requestと同様のEvent Requestであってよい。例えば、図7Aに示したように、「dot11MAP EventsCount Threshold」には、「Sub element ID」と、「SNR Threshold」と、「RSSI Threshold」とが含まれてよ

い。

[0091] 図10Bに示すように、Measurement Report fieldには、「Statistics Group Data」が含まれる。「Statistics Group Data」の内容は、実施の形態1に示したEvent Reportと同様のEvent Reportであってよい。例えば、図8に示したように、「Statistics Group Data」には、「Subelement ID」と、「Indicator (図8の「Indicators that the threshold is exceeded」)」とが含まれてよい。

[0092] 以上、本実施の形態3では、Radio Measurement Requestに含まれるSTA Statistics requestによってMAP coordination scheme 切り替えイベントのRequestを行い、Radio Measurement Report framesに含まれるSTA Statistics reportによってMAP coordination scheme 切り替えイベントのReportを行う。この動作によって、測定値をフィードバックするのではなく、MAP coordination schemeの切り替えに関する情報がフィードバックできるので、フィードバックする情報の情報量を削減できる。そして、測定値をフィードバックする機会及びフィードバックする情報を削減できるため、システムスループットを向上することができる。

[0093] (実施の形態1～3の動作例)

上述した実施の形態1～3における動作例について説明する。

[0094] 図11は、Multi-AP coordination schemesのSNR/RSSI閾値設定例を示す図である。なお、図11は、STA1がC-SR領域に位置し、STA2がC-SR領域からC-OFDMA領域に移動する例を示す。なお、図11に例示した、SNR及び総RSSIによって規定される平面におけるSTA1の位置は、STA1において測定された測定値に基づくSNR及び総RSSIが示す位置に相当する。以下、STA1を示す点は、STA1において測定された測定値に基づくSNR及び総RSSIによって示される点に相当する。STA2についても、STA1と同様である。

[0095] なお、STA2を示す点のC-SR領域からC-OFDMA領域への移動は、STA2が物理的に位置を変更することによって生じる移動であってもよいし、STA2の周辺の通信環境が変化し、STA2の測定値に変化があったことによって生じる移動で

あってもよいし、これらの要因の組み合わせによって生じる移動であってもよい。

[0096] 図 1 2 は、図 1 1 に示す状況における制御動作の一例を示す図である。図 1 3 は、MAP coordination scheme別のフィードバック情報の一例を示す図である。図 1 2 の横軸は時間軸を示す。

[0097] なお、図 1 2 に示す動作は、上述した実施の形態 1 ～実施の形態 3 において実行される動作である。

[0098] 図 1 2 において、Sharing AP (AP1) からEvent RequestフレームがSTA1及びSTA2に送信される。Event Requestフレームによって、STA1及びSTA2に対して、MAP coordination scheme切り替え判定閾値が通知される。

[0099] なお、Event Requestフレームは、実施の形態 1 では、IEEE P802.11-REVme^T 9.6.13.2に規定されるEvent Request frameであり、実施の形態 2 では、MAP Action frameであり、実施の形態 3 では、Radio Measurement Request framesである。

[0100] Sharing AP (AP1) からEvent RequestフレームがSTA1及びSTA2に送信された後、measurement phaseが開始する。measurement phaseでは、AP1が、MAP用のNDPA(Null data PPDU Announcement)をShared AP (AP2)、STA1、及び、STA2に送信する。MAP用のNDPAによって、各AP (AP1及びAP2) から送信されるNDP(Null data PPDU)を受信して各STAが行う測定の仕様が指定される。

[0101] 図 1 2 の例では、AP1及びAP2は、それぞれ、NDP (図 1 2 では、例示的に、MAP NDP1、MAP NDP2) を送信する。STA1及びSTA2は、それぞれ、AP1及びAP2によって送信されたNDPを受信し、AP1及びAP2のそれぞれから受信したNDPのCSI(Channel State Information)を測定する。

[0102] なお、ここでは、測定する情報 (例えば、測定値) が、CSIである例を説明するが、本開示はこれに限定されない。例えば、測定値には、SNR及び／又はRSSI等が含まれてもよい。

[0103] Sharing AP (AP1) は、STAが測定したCSIのフィードバックを要求するMAP Poll Triggerを各STAに対して送信する。Sharing AP (AP1) は、各STAからMA

P用のBFR(beamforming report)であるMAP BFRを受信する。MAP BFRには、CSIの情報が含まれる。

[0104] 図12の例では、各STAの接続先のAPがCSIを受け取るように指示されている。すなわち、AP1は、AP1に接続しているSTA1からCSIを受け取り、AP2は、AP2に接続しているSTA2からのCSIを受け取る。

[0105] なお、図12は、Sharing AP (AP1) がMAP Poll TriggerをSTA1及びSTA2に一括で送信する例を示すが、本開示はこれに限定されない。例えば、各Shared AP (AP1及びAP2) が、各Shared APに接続しているSTAに対してMAP Poll Triggerを送信し、それぞれと接続しているSTAから応答(例えば、CSI)を受け取るような2段階の制御としてもよい。例えば、AP1が、STA1に対してMAP Poll Triggerを送信し、STA1から応答を受け取り、AP2が、STA2に対してMAP Poll Triggerを送信し、STA2から応答を受け取ってもよい。

[0106] なお、図12では、NDPを用いた制御の例を示したが、各APがBasic Trigger frameを送信し、Basic Trigger frameを受信したSTAが、受信したBasic Trigger frameのCSIを測定し、各APが、STAによって測定されたCSIを受信する制御であってもよい。

[0107] measurement phaseでの測定の結果、STA2の領域がC-SR領域からC-OFDMA領域に変更となった場合、STA2は、Sharing AP (AP1) に対して、Event ReportフレームにてC-OFDMA領域に切り替えるイベントを報告する。なお、図11に示すように、STA1では、MAP coordination schemeの切り替えがないので、図12に示すように、STA1は、Event reportフレームを送信しなくてもよい。

[0108] なお、Event Reportフレームは、実施の形態1では、IEEE P802.11-REVme™/D1.0, 9.6.13.3に規定されるEvent Report frameであり、実施の形態2では、MAP Action frameであり、実施の形態3では、Radio Measurement Report frameである。

[0109] なお、図12の例では、MAP coordination schemeが切り替わる場合に、STAがイベントの報告を1度送信する例を示すが、本開示はこれに限定されない。例えば、STAは、同一のMAP coordination scheme内において、測定値が指

定の相対閾値以上変化した場合に限定したイベント報告を送信してもよい。
別言すると、MAP coordination schemeが切り替わる場合に限らず、MAP coordination schemeが切り替わらない場合でも、MAP coordination scheme内において、指定の相対閾値以上の変化を示すイベント報告が送信されてもよい。

[0110] STA2からのイベント報告を受けたSharing AP (AP1) は、STA2がC-OFDMA領域に位置することを認識する。図 1 3 に示すように、C-OFDMAでは、フィードバック情報が用いられない。そのため、AP1がイベント報告を受けた後のmeasurement phaseでは、STA2がC-OFDMA領域に位置することから、STA2におけるNDP sounding(測定)及びSTA2からのフィードバックが省略される。

[0111] 図 1 2 に示すように、MAP coordination scheme切り替えイベント報告が送信された後、STAは、切り替え後のMAP coordination schemeにおいて必要な情報に限定してフィードバックする。このフィードバックの制御によって、測定値のフィードバックの情報量を削減でき、システムスループットを向上することができる。

[0112] なお、1 回のEvent Requestフレームの送受信に対して、Event Reportフレームの送受信の機会は、1 回に限らず、複数であってもよい。例えば、STAは、最初のEvent Requestフレームに対するEvent Reportフレームを、図 1 2 の 2 回目のmeasurement phaseの後で、更に、送信してもよい。

[0113] (実施の形態 4)

本実施の形態 4 に係るAP及びSTAの構成は、実施の形態 1 と同様でよい。

[0114] 本実施の形態 4 は、MAP coordination scheme切り替えイベント報告の条件にヒステリシス機能が設けられる形態をとる。

[0115] 図 1 4 は、MAP coordination schemeの切り替え方向によって異なる閾値を設ける例を示す図である。

[0116] 図 1 4 に示すように、例えば、C-SR領域からC-OFDMA領域へ切り替わる方向の閾値 (SNR Threshold#2) と、C-OFDMA領域からC-SR領域へ切り替わる方向の閾値 (SNR Threshold#1) が、それぞれ、設けられる。例えば、C-SR領域か

らC-OFDMA領域へ切り替わる方向の閾値がC-OFDMA領域からC-SR領域へ切り替わる方向の閾値よりも低く設定してもよい。この閾値の設定によって、C-SR領域とC-OFDMA領域の境界付近に位置するSTAにおいて、測定値のバラツキ等に起因してMAP coordination scheme切り替えが頻繁に起こることを抑制し、MAP coordination scheme切り替えイベント報告の送信回数の増加を抑えることができる。

[0117] なお、MAP coordination schemeの切り替え方向によって異なる閾値を設ける場合の閾値は、例えば、Event Requestフレームによって通知されてもよい。

[0118] 図15は、MAP coordination scheme切り替えの判定の例を示す図である。図15の横軸は、時間を表し、縦軸は、測定値（例えば、SNR、又は、RSSI）を表す。図15には、時間に応じて変化する測定値と、測定値と比較される閾値とが示される。

[0119] 図15に示すように、測定値が切り替え閾値を超える回数を、一定の間隔で複数回カウントし、カウントした回数が所定回数以上である場合に、MAP coordination scheme切り替えイベント報告が送信されてよい。あるいは、図15に示すように、測定値が切り替え閾値を超えた状態が持続する時間を測定し、測定した時間が規定時間以上である場合に、MAP coordination scheme切り替えイベント報告が送信されてよい。図15に示すように、測定値が切り替え閾値を超える回数、又は、測定値が切り替え閾値を超えた状態が持続する時間に基づいてMAP coordination scheme切り替えイベント報告を行うか否かを判定することによって、信頼度を向上できる。

[0120] なお、カウントした回数と比較される所定回数は、MAP coordination schemeの切り替え方向によって異なってもよい。また、測定値が切り替え閾値を超えた状態が持続する時間と比較される規定時間は、MAP coordination schemeの切り替え方向によって異なってもよい。

[0121] 以上、本実施の形態4では、MAP coordination scheme 切り替えイベント報告の条件として、ヒステリシス機能を設けることによって、イベント報告

の回数を抑え、信頼度の高い報告に限定できる。また、イベント報告の回数を抑えることによって、フィードバック情報量を削減できる。フィードバック情報量を削減できることによって、システムスループットを向上することができる。

[0122] なお、上述では、ヒステリシス機能の例として、MAP coordination schemeの切り替え方向によって異なる閾値を設ける例、測定値が切り替え閾値を超える回数をカウントする例、及び、測定値が切り替え閾値を超えた状態が持続する時間を測定する例を示したが、これらのヒステリシス機能は、組み合わせて用いられてよい。例えば、MAP coordination schemeの切り替え方向によって異なる閾値を設け、測定値が設けられた閾値を超える回数をカウントしてもよい。そして、カウントした回数が所定回数以上であるか否かによって、MAP coordination scheme切り替えイベント報告の送信の有無が判定されてよい。なお、この場合において、カウントした回数と比較される所定回数が、MAP coordination schemeの切り替え方向によって異なってもよい。

[0123] また、上述において、ヒステリシス機能に関する情報（例えば、複数の閾値、カウントした回数と比較される所定回数、及び、規定時間の少なくとも1つ）は、予め、設定されてもよいし、実施の形態1～3等にしたEvent Requestフレームの中に含まれてもよい。

[0124] （実施の形態5）

本実施の形態5に係るAP及びSTAの構成は、実施の形態1と同様でよい。

[0125] 本実施の形態5は、Nodeから、MAP coordination schemeに関する報告を受ける形態をとる。本実施の形態5は、例示的に、Sharing APが、Trigger frameにより、MAP coordination scheme切り替えリクエスト収集及び／又はNDP soundingリクエスト収集を要求する形態をとる。MAP coordination scheme切り替えリクエスト収集及び／又はNDP soundingリクエスト収集を要求するTrigger frameは、フィードバック情報を要求する通知情報の一例に相当する。

[0126] 図16は、本実施の形態5に係るMAP Triggerフレームフォーマット及びTrigger Type subfieldの定義例を示す図である。

- [0127] 図16に示す例では、Trigger Type subfieldにおいて、MAP coordination schemeの切り替えリクエスト収集であることを示す値、及び、NDP sounding リクエスト収集であることを示す値が、それぞれ、8及び9である、と定義される。
- [0128] Trigger TypeがMAP coordination schemeの切り替えリクエスト収集に設定されている場合、複数のNodeのそれぞれから、MAP coordination scheme切り替えイベントの有無の報告を収集することを意味する。
- [0129] Trigger TypeがNDP soundingリクエスト収集に設定されている場合、複数のNodeから、NDP sounding及びNDP soundingのフィードバック要求の有無の報告を収集することを意味する。
- [0130] なお、図16の例では、2つのTrigger Typeが定義されるが、MAP coordination schemeの切り替えリクエスト収集であること、または、NDP sounding リクエスト収集であることの何れか一つが定義されてもよい。
- [0131] Trigger frame によって要求されたMAP coordination schemeの切り替えリクエスト収集に対し、各Nodeは、NDP feedback report及び／又はData frames、Ack frame、BlockAck frame等を含むControl framesとの多重の何れかのフレームによって応答してもよい。
- [0132] 図17は、Trigger TypeがMAP coordination schemeの切り替えリクエスト収集である場合の動作の一例を示す図である。図18は、Trigger Type がNDP soundingリクエスト収集である場合の動作の一例を示す図である。図17、図18の横軸は時間軸を示す。
- [0133] なお、図17、図18におけるmeasurement phaseの動作は、実施の形態1～3にて示したmeasurement phaseの動作と同様である。また、図17では、2つのmeasurement phaseが、初回のmeasurement phase（図17では、measurement phase[初回]と記載）と、2回目のmeasurement phase（図17では、measurement phase[2回目]と記載）である例を示すが、本開示はこれに限定されない。例えば、初回のmeasurement phaseと、2回目のmeasurement phaseとは、それぞれ、或る時点でのmeasurement phaseと、当該時点の次の時点

でのmeasurement phaseとに置き換えられてもよい。

- [0134] また、図 1 7 では省略されるが、measurement phase[初回]の前に、図 1 2 と同様に、Sharing AP (AP1) は、Event Requestフレームを送信してよい。
- [0135] 図 1 7 において、measurement phase[初回]の後に、Sharing AP (AP1) は、Trigger Type = 「MAP coordination schemeの切り替えリクエスト収集」に設定したMAP Triggerフレームを送信する。AP1から送信されたMAP Triggerフレームに対し、STA1及びSTA2は、それぞれ、MAP coordination schemeの切り替えの有無について報告する。
- [0136] 図 1 7 の例では、STA1のMAP coordination schemeはC-SR領域から切り替えが無いケースを想定しているため、STA1は、MAP coordination schemeの切り替えが無い、と報告する。図 1 7 の例では、STA2のMAP coordination schemeは、C-SR領域からC-OFDMA領域に切り替わるケースを想定しているため、STA2は、MAP coordination schemeの切り替えが有る、と報告する。
- [0137] 図 1 8 において、measurement phase[初回]の後に、Sharing AP (AP1) は、Trigger Type = 「NDP soundingリクエスト収集」に設定したMAP Triggerフレームを送信する。AP1から送信されたMAP Triggerフレームに対し、STA1及びSTA2は、それぞれ、NDP soundingの有無について報告する。
- [0138] 図 1 8 の例では、STA1がC-SR領域に位置しているケースを想定している。C-SRではNDP soundingが求められるため、STA1は、NDP sounding有り、と報告する。図 1 8 の例では、STA2がC-OFDMA領域に位置しているケースを想定している。C-OFDMAではNDP soundingが求められないため、STA2は、NDP sounding無し、と報告する。
- [0139] 以上、本実施の形態 5 では、Sharing APが、各STAから、MAP coordination schemeに関する報告を受けることによって、図 1 3 に示したMAP coordination scheme別のフィードバック情報の一例に従い、NDP sounding及びそのフィードバックが不要である場合に、NDP sounding及びそのフィードバックに関する動作を省略できる。NDP soundingの省略は、NDPの測定の省略に相当してよい。

- [0140] なお、図 1 7 及び図 1 8 における MAP Trigger フレームに対する応答では、各 STA が、NDP feedback report (NFR) を用いて同時に（或いは、同じ時間区間内に）フィードバックする例を示したが、本開示はこれに限定されない。例えば、MAP Trigger フレームに対する応答において、Data frames や、Ack frame, BlockAck frame 等を含む Control frames との多重の何れかのフレームによって、フィードバックしてもよい。
- [0141] 以上、実施の形態 5 では、Trigger frame により、MAP coordination scheme に関する報告（例えば、MAP coordination scheme 切り替えリクエスト収集の要求に対する報告）を受けることによって、測定値のフィードバックの情報量を削減でき、システムスループットを向上することができる。
- [0142] （実施の形態 6）
本実施の形態 6 に係る AP 及び STA の構成は、実施の形態 1 と同様でよい。
- [0143] 本実施の形態 6 は、Link Adaptation において要求するパラメータが、推奨される MAP coordination scheme に関する情報を含む形態をとる。
- [0144] 図 1 9 は、本実施の形態 6 に係る Link Adaptation の動作の一例を示す図である。図 1 9 の横軸は時間軸を示す。
- [0145] Beacon フレームには、Event Request element が含まれる。例えば、Event Request element は、実施の形態 1 に示した例と同様であってよい。例えば、Beacon フレームには、図 7 A に示したように、「Subelement ID」と、「SNR Threshold」と、「RSSI Threshold」とが含まれてよい。
- [0146] Beacon フレームに含まれる Event Request element によって、判定閾値が各 Node に通知される。
- [0147] なお、図 1 9 では、Event Request element が Beacon フレームに含まれる例を示すが、実施の形態 1 ～ 3 に示したように、Event Request element が、Event Request frame、MAP Action frame、Radio Measurement Request frames 等に含まれて、通知されてもよい。
- [0148] Node1 は、Node2 に対して、MCS (Modulation and Coding Scheme) 要求 (MRQ) を送信する。図 1 9 の例では、MCS 要求は、データフレームと併せて送信さ

れる。

[0149] Node2は、MCS要求に対する応答として、MCSフィードバック(MFB)を送信する。図19では、MCSフィードバック(MFB)に、推奨MCS (Modulation and Coding Scheme) 及び推奨MAP coordination schemeに関する情報が含まれる。

[0150] 図19に示す、Link Adaptation Control subfieldにおけるControl Information subfieldのフォーマットの例では、B25-B27の領域に、推奨MAP coordination schemeに関する情報が含まれる。推奨MAP coordination schemeに関する情報を含むMCS (Modulation and Coding Scheme) フィードバックを受けたNode1は、推奨MAP coordination schemeに関する情報に基づいてMAP coordination schemeを決定し、Node2に対してMAP coordination schemeを用いた、データ送信を行う。

[0151] 以上、本実施の形態6では、MAP coordination schemeに関する報告を、Link Adaptationの機能に組み込むことによって、効率的にMAP coordination schemeを制御でき、測定値のフィードバックの情報量の削減、システムスループットの向上が可能となる。

[0152] (他の実施の形態)

なお、上述した各実施の形態において、各フレームの構成の一例について説明したが、通知される情報は、上述した実施の形態において示した情報に限定されず、例えば、他の情報が追加されてもよく、もしくは、定義された情報の少なくとも一部が削除されてもよい。

[0153] また、上述した各実施の形態における、frame、element、field、及び、subfield等の名称は、一例であり、本開示は、上述した例に限定されない。例えば、図7Aに示したEvent Request elementの構成に対して、「Event Request element」と異なる名称が与えられてもよい。

[0154] また、上述した各実施の形態における、frame、element、field、及び、subfield等の定義は、一例であり、本開示は、上述した例に限定されない。例えば、図7Aでは、Event Typeにおいて、例えば、「222」に「Multi-AP Feedback」が定義されたが、「Multi-AP Feedback」に「222」と異なる値が定義

されてもよい。

[0155] また、上述した各実施の形態における、frame、element、field、及び、subfield等の構成は、一例であり、本開示は、上述した例に限定されない。例えば、上述したframe構成のうち、少なくとも1つのelementが省略されてもよいし、あるいは、上述したframe構成に、当該構成に含まれないelementが含まれてもよい。

[0156] また、上述した各実施の形態において、協調通信を指示するAP、協調通信を指示されるAPをそれぞれ「Sharing AP」及び「Shared AP」という用語で説明したが、これに限定されず、他の用語が用いられてもよい。

[0157] また、上述した各実施の形態では、非限定的な一例として、11beのフォーマットに基づいて説明したが、本開示の一実施例が適用可能なフォーマットは、11beのフォーマットに限定されない。本開示の一実施例は、例えば、車載向け規格であるIEEE 802.11pの次世代規格であるIEEE 802.11bd (NGV(Next Generation V2X)) 向けに適用されてもよい。

[0158] 本開示はソフトウェア、ハードウェア、又は、ハードウェアと連携したソフトウェアで実現することが可能である。上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、部分的に又は全体的に、集積回路であるLSIとして実現され、上記実施の形態で説明した各プロセスは、部分的に又は全体的に、一つのLSI又はLSIの組み合わせによって制御されてもよい。LSIは個々のチップから構成されてもよいし、機能ブロックの一部または全てを含むように一つのチップから構成されてもよい。LSIはデータの入力と出力を備えてもよい。LSIは、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

[0159] 集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路、汎用プロセッサ又は専用プロセッサで実現してもよい。また、LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してよい。本開示は、デジタル処理又はアナログ処理として実

現されてもよい。

- [0160] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。
- [0161] 本開示は、通信機能を持つあらゆる種類の装置、デバイス、システム（通信装置と総称）において実施可能である。通信装置は無線送受信機（トランシーバー）と処理／制御回路を含んでもよい。無線送受信機は受信部と送信部、またはそれらを機能として、含んでもよい。無線送受信機（送信部、受信部）は、RF（Radio Frequency）モジュールと1または複数のアンテナを含んでもよい。RFモジュールは、増幅器、RF変調器／復調器、またはそれらに類するものを含んでもよい。通信装置の、非限定的な例としては、電話機（携帯電話、スマートフォン等）、タブレット、パーソナル・コンピュータ（PC）（ラップトップ、デスクトップ、ノートブック等）、カメラ（デジタル・スチル／ビデオ・カメラ等）、デジタル・プレーヤー（デジタル・オーディオ／ビデオ・プレーヤー等）、着用可能なデバイス（ウェアラブル・カメラ、スマートウォッチ、トラッキングデバイス等）、ゲーム・コンソール、デジタル・ブック・リーダー、テレヘルス・テレメディシン（遠隔ヘルスケア・メディシン処方）デバイス、通信機能付きの乗り物又は移動輸送機関（自動車、飛行機、船等）、及び上述の各種装置の組み合わせがあげられる。
- [0162] 通信装置は、持ち運び可能又は移動可能なものに限定されず、持ち運びできない又は固定されている、あらゆる種類の装置、デバイス、システム、例えば、スマート・ホーム・デバイス（家電機器、照明機器、スマートメーター又は計測機器、コントロール・パネル等）、自動販売機、その他IoT（Internet of Things）ネットワーク上に存在し得るあらゆる「モノ（Things）」をも含む。
- [0163] 通信には、セルラーシステム、無線LANシステム、通信衛星システム等によるデータ通信に加え、これらの組み合わせによるデータ通信も含まれる

。

- [0164] また、通信装置には、本開示に記載される通信機能を実行する通信デバイスに接続又は連結される、コントローラやセンサー等のデバイスも含まれる。例えば、通信装置の通信機能を実行する通信デバイスが使用する制御信号やデータ信号を生成するような、コントローラやセンサーが含まれる。
- [0165] また、通信装置には、上記の非限定的な各種装置と通信を行う、あるいはこれら各種装置を制御する、インフラストラクチャ設備、例えば、基地局、アクセスポイント、その他あらゆる装置、デバイス、システムが含まれる。
- [0166] 本開示の一実施例に係る通信装置は、複数の他の通信装置から受信した信号を測定して測定値を決定し、前記測定値に基づいて協調通信の切り替えに関するフィードバック情報を生成する制御回路と、前記フィードバック情報を送信する送信回路と、を具備する。
- [0167] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記測定値と閾値とを比較することによって、前記協調通信の切り替えの有無を決定する。
- [0168] 本開示の一実施例において、通信装置は、前記閾値に関する設定情報を受信する受信回路を備える。
- [0169] 本開示の一実施例において、前記設定情報は、Event Request elementに含まれ、前記フィードバック情報は、Event Report elementに含まれる。
- [0170] 本開示の一実施例において、前記受信回路は、MAP Action frameにおいて規定されたMAP Event elementに含まれる前記設定情報を受信し、前記送信回路は、MAP Action frameにおいて規定されたMAP Event elementに含まれる前記フィードバック情報を送信する。
- [0171] 本開示の一実施例において、前記受信回路は、Radio Measurement Requestに含まれるSTA statistics requestに含まれる前記設定情報を受信し、前記送信回路は、Radio Measurement Reportに含まれるSTA statistics reportに含まれる前記フィードバック情報を送信する。
- [0172] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、複数の時点における前記測定値に基づいて、前記フィードバック情報を生成する。

- [0173] 本開示の一実施例において、前記制御回路は、前記測定値と第1の閾値とを比較することによって、第1の協調通信の方法から第2の協調通信の方法への切り替えの有無を決定し、前記測定値と前記第1の閾値と異なる第2の閾値とを比較することによって、前記第2の協調通信の方法から前記第1の協調通信の方法への切り替えの有無を判定する。
- [0174] 本開示の一実施例において、通信装置は、前記フィードバック情報を要求する通知情報を受信する受信回路を備え、前記制御回路は、前記要求に応じて、前記フィードバック情報を生成する。
- [0175] 本開示の一実施例において、前記通知情報には、タイプが設定され、前記受信回路は、前記タイプが前記協調通信の切り替えに関するフィードバック情報を要求することを示す前記通知情報を受信する。
- [0176] 本開示の一実施例において、前記通知情報には、タイプが設定され、前記受信回路は、前記タイプが前記協調通信のための測定に関するフィードバック情報を要求することを示す前記通知情報を受信する。
- [0177] 本開示の一実施例において、前記送信回路は、NDP feedback report、Data frame、control frameの何れか1つを用いて、前記フィードバック情報を送信する。
- [0178] 本開示の一実施例において、前記フィードバック情報は、リンクアダプテーションにおいて要求するパラメータの中に含まれる。
- [0179] 本開示の一実施例に係る通信方法は、通信装置が、複数の他の通信装置から受信した信号を測定して測定値を決定し、前記測定値に基づいて協調通信の切り替えに関するフィードバック情報を生成し、前記フィードバック情報を送信する。
- [0180] 2022年2月10日出願の特願2022-019611の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

- [0181] 本開示の一実施例は、無線通信システムに有用である。

符号の説明

[0182] 1 0 0 AP
 1 0 1, 2 0 4 制御部
 1 0 2 STA向け制御信号生成部
 1 0 3 AP向け制御信号生成部
 1 0 4, 2 0 3 送信信号生成部
 1 0 5, 2 0 1 無線送受信部
 1 0 6, 2 0 2 受信信号復調・復号部
 2 0 0 STA

請求の範囲

- [請求項1] 複数の他の通信装置から受信した信号を測定して測定値を決定し、前記測定値に基づいて協調通信の切り替えに関するフィードバック情報を生成する制御回路と、
前記フィードバック情報を送信する送信回路と、
を具備する通信装置。
- [請求項2] 前記制御回路は、前記測定値と閾値とを比較することによって、前記協調通信の切り替えの有無を決定する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記閾値に関する設定情報を受信する受信回路を備える、
請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記設定情報は、Event Request elementに含まれ、
前記フィードバック情報は、Event Report elementに含まれる、
請求項3に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記受信回路は、MAP Action frameにおいて規定されたMAP Event elementに含まれる前記設定情報を受信し、
前記送信回路は、MAP Action frameにおいて規定されたMAP Event elementに含まれる前記フィードバック情報を送信する、
請求項3に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記受信回路は、Radio Measurement Requestに含まれるSTA statistics requestに含まれる前記設定情報を受信し、
前記送信回路は、Radio Measurement Reportに含まれるSTA statistics reportに含まれる前記フィードバック情報を送信する、
請求項3に記載の通信装置。
- [請求項7] 前記制御回路は、複数の時点における前記測定値に基づいて、前記フィードバック情報を生成する、
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項8] 前記制御回路は、前記測定値と第1の閾値とを比較することによ

て、第 1 の協調通信の方法から第 2 の協調通信の方法への切り替えの有無を決定し、前記測定値と前記第 1 の閾値と異なる第 2 の閾値とを比較することによって、前記第 2 の協調通信の方法から前記第 1 の協調通信の方法への切り替えの有無を判定する、

請求項 2 に記載の通信装置。

[請求項 9] 前記フィードバック情報を要求する通知情報を受信する受信回路を備え、

前記制御回路は、前記要求に応じて、前記フィードバック情報を生成する、

請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項 10] 前記通知情報には、タイプが設定され、

前記受信回路は、前記タイプが前記協調通信の切り替えに関するフィードバック情報を要求することを示す前記通知情報を受信する、

請求項 9 に記載の通信装置。

[請求項 11] 前記通知情報には、タイプが設定され、

前記受信回路は、前記タイプが前記協調通信のための測定に関するフィードバック情報を要求することを示す前記通知情報を受信する、

請求項 9 に記載の通信装置。

[請求項 12] 前記送信回路は、NDP feedback report、Data frame、control frameの何れか 1 つを用いて、前記フィードバック情報を送信する、

請求項 9 に記載の通信装置。

[請求項 13] 前記フィードバック情報は、リンクアダプテーションにおいて要求するパラメータの中に含まれる、

請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項 14] 通信装置が、

複数の他の通信装置から受信した信号を測定して測定値を決定し、
前記測定値に基づいて協調通信の切り替えに関するフィードバック情報を生成し、

前記フィードバック情報を送信する、
通信方法。