

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6566796号
(P6566796)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4W 76/10	(2018.01)	HO4W 76/10	
HO4W 84/18	(2009.01)	HO4W 84/18	
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4W 84/12	
HO4W 8/00	(2009.01)	HO4W 8/00	1 1 0

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-175012 (P2015-175012)
 (22) 出願日 平成27年9月4日(2015.9.4)
 (65) 公開番号 特開2017-50826 (P2017-50826A)
 (43) 公開日 平成29年3月9日(2017.3.9)
 審査請求日 平成30年7月30日(2018.7.30)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 宇野 一貴
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 審査官 松野 吉宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置、通信方法、および、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信装置であって、

ディスカバリピーコンを受信することにより、前記通信装置が属している第1のNAN (Neighbor Awareness Networking) クラスタとは異なるNANクラスタを探索する探索手段と、

前記探索手段により、前記第1のNANクラスタのCluster Gradeよりも高いCluster Gradeを有する第2のNANクラスタが検出された場合、前記通信装置が前記第1のNANクラスタにおいて、前記第1のNANクラスタにおけるDiscovery Windowの期間とは異なる期間に通信相手と所定の無線データ通信を実行しているかを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記通信装置が前記Discovery Windowの期間とは異なる期間に所定の無線データ通信を実行していると判定された場合、前記探索手段により前記第2のNANクラスタが検出された場合であっても、前記第1のNANクラスタへの参加を継続し、

前記判定手段により前記通信装置が前記Discovery Windowの期間とは異なる期間に所定の無線データ通信を実行していないと判定された場合、前記探索手段により前記第2のNANクラスタが検出されたことに応じて、前記第1のNANクラスタへの参加を停止し、前記第2のNANクラスタに参加するように制御する制御手段と、

を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記第 1 の NAN クラスタに参加している間、所定の通知信号を繰り返し送信する送信手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】

前記送信手段は、前記第 1 の NAN クラスタの Discovery Window の期間に前記所定の通知信号を送信することを特徴とする請求項 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記所定の通知信号は、Synchronization Beaconであることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の通信装置。

【請求項 5】

NAN 規格とは異なる規格に従って通信が行われる無線ネットワークに参加する参加手段を更に有し、

前記所定の無線データ通信は、前記無線ネットワークに参加するために行われる通信であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記無線データ通信は、前記通信相手が提供するサービスにアクセスするための通信であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 7】

前記第 2 の NAN クラスタに参加している装置から前記ディスカバリビーコンを受信する受信手段を更に有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記通信装置が前記所定の無線データ通信を行っている間は、前記第 2 の NAN クラスタに参加しないように制御することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記所定の無線データ通信の終了に応じて、前記第 2 の NAN クラスタに参加するように制御することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記所定の無線データ通信の終了に応じて、前記第 1 の NAN クラスタへの参加を停止するように制御することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 11】

前記所定の無線データ通信は、前記相手装置との間で、ユニキャストもしくはマルチキャストの信号を送信または受信することで行われることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 12】

前記所定の無線データ通信は、前記第 1 の NAN クラスタにおける Discovery Window の期間におけるネゴシエーションの結果に応じて行われる通信であることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 13】

前記所定の無線データ通信は、前記第 1 の NAN クラスタにおける Discovery Window の期間におけるネゴシエーションが完了しなかったことに応じて行われる通信であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の通信装置。

【請求項 14】

通信装置の制御方法であって、

ディスカバリビーコンを受信することにより、前記通信装置が属している第 1 の NAN (Neighbor Awareness Networking) クラスタとは異なる NAN クラスタを探索する探索工程と、

10

20

30

40

50

前記探索工程において、前記第1のNANクラスタのCluster Gradeよりも高いCluster Gradeを有する第2のNANクラスタが検出された場合、前記通信装置が前記第1のNANクラスタにおいて、前記第1のNANクラスタにおけるDiscovery Windowの期間とは異なる期間に通信相手と所定の無線データ通信を実行しているかを判定する判定工程と、

前記判定工程において前記通信装置が前記Discovery Windowの期間とは異なる期間に所定の無線データ通信を実行していると判定された場合、前記探索工程において前記第2のNANクラスタが検出された場合であっても、前記第1のNANクラスタへの参加を継続する継続工程と、

前記判定工程において前記通信装置が前記Discovery Windowの期間とは異なる期間に所定の無線データ通信を実行していないと判定された場合、前記探索工程において前記第2のNANクラスタが検出されたことに応じて、前記第1のNANクラスタへの参加を停止し、前記第2のNANクラスタに参加するように制御する制御工程と、
を有することを特徴とする制御方法。

【請求項15】

コンピュータを請求項1から13のいずれか1項に記載の通信装置として動作させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、参加する無線ネットワークを切替えて通信する通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通信装置に、利用可能なサービス（機能）や様々な情報を低消費電力で検出可能とさせるNeighbor Awareness Networking（NAN）という技術がある（特許文献1）。

【0003】

NANでは、無線ネットワーク（NAN Cluster）が形成され、NAN Clusterにおいてサービスや様々な情報を検出することができる。また、所望のサービスや情報を提供する相手装置を検出した場合、相手装置を特定したデータ通信を行うこともできる。これにより、通信装置を利用するユーザは、相手装置が提供する所望のサービスの利用や、所望の情報の取得を行うことができる。

【0004】

一方で、NANでは、NAN Clusterの優先度を示すCluster Grade（CG）が定義されている。NAN Clusterに参加している通信装置は、よりCGの高い他のNAN Clusterを検出した場合、当該よりCGの高い他のNAN Clusterに参加するClusterを切替えることが、NANでは推奨されている。

【0005】

これにより、CGの低いNAN Clusterは消滅し、CGの高いNAN Clusterに集約されるため、NAN Clusterの乱立を防止することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許出願公開第2015/036540号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、相手装置を特定したデータ通信中に、よりCGの高い他のNAN Clusterを検出し、参加するNAN Clusterを切替えた場合、データ通信が途

10

20

30

40

50

中で途切れてしまうという課題がある。

【0008】

上記課題を鑑み、通信相手を特定したデータ通信を行っている場合に、データ通信が途中で途切れてしまうリスクを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を鑑み、本発明の通信装置は、ディスカバリピーコンを受信することにより、前記通信装置が属している第1のNAN(Neighbor Awareness Networking)クラスタとは異なるNANクラスタを探索する探索手段と、前記探索手段により、前記第1のNANクラスタのCluster Gradeよりも高いCluster Gradeを有する第2のNANクラスタが検出された場合、前記通信装置が前記第1のNANクラスタにおいて、前記第1のNANクラスタにおけるDiscovery Windowの期間とは異なる期間に通信相手と所定の無線データ通信を実行しているかを判定する判定手段と、前記判定手段により前記通信装置が前記Discovery Windowの期間とは異なる期間に所定の無線データ通信を実行していると判定された場合、前記探索手段により前記第2のNANクラスタが検出された場合であっても、前記第1のNANクラスタへの参加を継続し、前記判定手段により前記通信装置が前記Discovery Windowの期間とは異なる期間に所定の無線データ通信を実行していないと判定された場合、前記探索手段により前記第2のNANクラスタが検出されたことに応じて、前記第1のNANクラスタへの参加を停止し、前記第2のNANクラスタに参加するように制御する制御手段と、を有する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、通信相手を特定したデータ通信を行っている場合には、優先度の高い他の無線ネットワークが存在する場合であっても、無線ネットワークを切替えないので、データ通信が途中で途切れてしまうリスクを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】通信システム構成図

【図2】通信装置のハードウェア構成図

【図3】通信装置の機能ブロック図

【図4】通信装置が実現するフローチャート

【図5】シーケンスチャート

【図6】通信装置が実現するフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0013】

<実施形態1>

図1に、本実施形態における通信システム構成を示す。通信装置101、102および103は、NAN規格に準拠した無線ネットワーク(NAN Cluster)に参加し、無線通信を行う。ここで、NANとはNeighbor Awareness Networkingの略である。NAN Clusterにおいて、各通信装置はNAN規格に定められた通信プロトコルに従って無線通信を行う。

【0014】

無線ネットワーク111および112は、NANに準拠した無線ネットワークである。以下、無線ネットワーク111をCluster X、112をCluster Yと称する。Cluster XおよびYは、周波数チャネルとして2.4GHz帯における6chを利用する。

【0015】

通信装置101および102は、Cluster Xに参加する。また、通信装置101および103は、Cluster Yに参加する。通信装置101がClusterへ

参加すると、参加したClusterにおいて定められたDiscovery Window (DW) 内で、通信装置101は報知信号を送信および受信する。これにより、通信装置101はCluster内でNANに準拠したデータ通信を行うことが可能となる。

【0016】

なお、Clusterに参加する各装置は、DW内ではAwake状態となって無線通信を行い、DW外では省電力のSleep状態となり無線通信を抑制する。これにより、各装置は少ない電力でデータ通信を行うことができる。

【0017】

ここで、1つのDWの長さは16TU (Time Unit) であり、DWの周期間隔は512TUである。ここで、1TUは約1ミリ秒である。また、報知信号とは、NAN規格において定義され、Cluster内において他の通信装置と同期を取るための同期信号であるSynchronization Beacon (Sync Beacon) である。通信装置101は各DWにおいてSynchronization Beaconを周期的に送信する。

10

【0018】

また、各Clusterに参加した通信装置102および103は、NAN規格に準拠したMasterとして動作する。Masterは、NAN規格において定義され、Clusterを他の通信装置に検出させるための検出信号であるDiscovery Beaconを100TU間隔で周期的に送信する。

【0019】

20

なお、Clusterに参加した各通信装置は、Master、Non-Master Sync及びNon-Master Non-Syncのうちの何れかの役割で動作する。

【0020】

Masterとして動作する装置は、各装置がDWを識別し、Sync Beaconを送信する。また、Masterとして動作する装置は、当該Clusterに参加していない装置に当該NANクラスタを検出させるための信号であるDiscovery Beaconを送信する。なお、1つのClusterにおいて、少なくとも1台の装置は、Masterとして動作する。

【0021】

30

Non-Master Syncとして動作する端末は、Sync Beaconを送信するが、Discovery Beaconは送信しない。Non-Master Non-Syncとして動作する端末は、Sync BeaconもDiscovery Beaconも送信しない。

【0022】

また、各Clusterには、各装置が参加すべきClusterの優先度を示す値であり、NAN規格に定められたCluster Grade (CG) が設定されている。ここでは、Cluster XよりもCluster Yの方がCG高いものとする。即ち、Cluster XとCluster Yの両方を検出した装置は、Cluster Yに優先的に参加する。

40

【0023】

図2に、通信装置101のハードウェア構成を示す。なお、通信装置102および103も、通信装置101と同様のハードウェア構成を有するため、ここでは説明を省略する。

【0024】

記憶部201はROMやRAM等のメモリにより構成され、後述する各種動作を行うためのプログラムや、無線通信のための通信パラメータ等の各種情報を記憶する。なお、記憶部201として、ROM、RAM等のメモリの他に、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、DVDなどの記憶媒体を用いてもよい。また、記憶部201が複数のメ

50

メモリを備えていてもよい。

【0025】

制御部202はCPUやMPU等のプロセッサにより構成され、記憶部201に記憶されたプログラムを実行することにより通信装置101全体を制御する。なお、制御部202は、記憶部201に記憶されたプログラムとOS(Operating System)との協働により通信装置101全体を制御するようにしてもよい。また、制御部202がマルチコア等の複数のプロセッサを備え、複数のプロセッサにより通信装置101全体を制御するようにしてもよい。

【0026】

また、制御部202は、機能部203を制御して、撮像や印刷、投影等の所定の処理を実行する。機能部203は、通信装置101が所定の処理を実行するためのハードウェアである。例えば、通信装置101がカメラである場合、機能部203は撮像部であり、撮像処理を行う。また、例えば、通信装置101がプリンタである場合、機能部203は印刷部であり、印刷処理を行う。また、例えば、通信装置101がプロジェクタである場合、機能部203は投影部であり、投影処理を行う。機能部203が処理するデータは、記憶部201に記憶されているデータであってもよいし、後述する通信部206を介して他の通信装置と通信したデータであってもよい。

10

【0027】

入力部204は、ユーザからの各種操作の受付を行う。出力部205は、ユーザに対して各種出力を行う。ここで、出力部205による出力とは、画面上への表示や、スピーカ

20

【0028】

による音声出力、振動出力等の少なくとも1つを含む。なお、タッチパネルのように入力部204と出力部205の両方を1つのモジュールで実現するようにしてもよい。

【0029】

通信部206は、NANに準拠した無線通信の制御や、IP通信の制御を行う。また、通信部206はアンテナ207を制御して無線信号の送受信を行い、無線通信を行う。通信装置101は通信部206を介して、通信装置101の機能情報や、画像データ、文書データ、映像データ等のコンテンツを他の通信装置102等と通信する。

30

【0030】

図3に、通信装置101の制御部202が記憶部201に記憶されているプログラムを読み出すことで実現されるソフトウェア機能ブロックを示す。なお、図3に示すソフトウェア機能ブロックの少なくとも一部をハードウェアにより実現してもよい。ハードウェアにより実現する場合、例えば、所定のコンパイラを用いることで各機能ブロックを実現するためのプログラムからFPGA上に専用回路を生成し、これを当該ソフトウェアモジュールの機能を有するハードウェアモジュールとして用いればよい。FPGAとは、Field Programmable Gate Arrayの略である。また、FPGAと同様にしてGate Array回路を形成し、ハードウェアとして実現するようにしてもよい。

40

【0031】

無線部301は、通信部206等を制御し、他の通信装置102や103とIEEE802.11シリーズに準拠した無線通信を行う。NAN制御部302は、検出部311、管理部312、および、同期部313を制御し、NAN機能全体に関する制御を行う。検出部311は、NAN Clusterに参加している他の通信装置からの報知信号を受信し、NAN Clusterを検出する。

【0032】

管理部312は、検出したNAN Clusterのネットワーク情報を管理する。ネットワーク情報とは、例えば、検出したClusterにおけるDWのタイミングを示すタイミング情報(TSF:Time Synchronization Function)やCGの情報である。これらのネットワーク情報は、検出信号であるDiscovery Beaconに含まれる。

50

同期部 313 は、検出した NAN Cluster への参加処理を行う。具体的には、管理部 312 により管理された TSF に基づいて、DW において報知信号の送受信を行う。

【0033】

図 4 に、通信装置 101 において NAN 機能を起動した場合に、記憶部 201 に記憶されたプログラムを制御部 202 が読み出し、それを実行することで実現される処理の流れのフローチャートを示す。ここでは、ユーザが NAN 機能の起動を指示した場合に NAN 機能を起動する。しかしこれに限らず、特定のアプリケーション（ゲームや情報収集アプリ等）が起動した場合に、これと連動して NAN 機能が起動するようにしてもよい。また、特定の時間になった場合や、通信装置 101 が特定の場所にいる場合に、NAN 機能が

10

【0034】

また、図 4 に示すフローチャートの少なくとも一部をハードウェアにより実現してもよい。ハードウェアにより実現する場合、例えば、所定のコンパイラを用いることで、各ステップを実現するためのプログラムから FPGA 上に自動的に専用回路を生成すればよい。FPGA とは、Field Programmable Gate Array の略である。また、FPGA と同様にして Gate Array 回路を形成し、ハードウェアとして実現するようにしてもよい。また、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) により実現するようにしてもよい。まず、通信装置 101 は周囲に存在する Cluster の探索を行う (S401)。ここでは、通信装置 101 は、通信装置 102 からの検出信号を受信し、Cluster X を検出する。なお、この段階では、通信装置 101 は通信装置 103 からの検出信号は受信せず、Cluster Y は検出ししないものとする。

20

【0035】

Cluster X を検出すると、通信装置 101 は受信した検出信号からネットワーク情報を取得し、管理する。そして、取得したネットワーク情報に基づいて、通信装置 101 は Cluster X に参加し、Cluster X において定められた DW において報知信号を送信する (S402)。ここでは、通信装置 101 は Synchronization Beacon をブロードキャスト (同報送信) する。

【0036】

Cluster X に参加すると、通信装置 101 は NAN 規格に準拠した無線通信 (NAN 通信) を行う (S403)。NAN 通信では、自装置の機能 (対応するサービスやアプリケーション) の情報を通知する通知信号である Publish を送受信する。また、これに代えて、もしくは、加えて、NAN Cluster に参加している他の通信装置の機能を探索するための探索信号である Subscribe を送受信してもよい。これらの Publish や Subscribe は、ブロードキャストにより送受信される。

30

【0037】

探索を行ってから所定時間が経過すると、通信装置 101 は再度、周囲に存在する Cluster の探索を行う (S404)。該探索は、Discovery Window 内外問わず、検出信号である Discovery Beacon を待ち受けることにより行われる。

40

【0038】

なお、所定時間の経過に代えて、所定量の移動を検知した場合に再探索を行うようにしてもよい。また、ユーザの指示に応じて再探索を行うようにしてもよい。また、特定のアプリケーションが起動されたことに応じて再探索を行うようにしてもよい。

【0039】

ここでは、再探索の結果、通信装置 101 は通信装置 102 と 103 から検出信号を受信し、Cluster X と Cluster Y を検出するものとする。なお、再探索の結果、複数の他の Cluster (Cluster X とは異なる Cluster) が検出された場合、Cluster Y とは、複数の他の Cluster のうち最も CG が高

50

いClusterのことを指す。

【0040】

再探索の結果、通信装置101が参加しているClusterとは異なる他のClusterが検出されたか否かを判定する(S405)。他のClusterが検出されなかった場合にはS403に戻る。ここでは、他のClusterとしてCluster Yが検出されるのでS406に進む。

【0041】

他のClusterを検出した場合(S405のYes)、通信装置101は検出した他のClusterのCGが、参加中のClusterのCGよりも高いかを判定する(S406)。即ち、優先度の高い無線ネットワークを判定する。ここでは、Cluster XよりもCluster YのCGの方が高いと判定される。即ち、Cluster XよりもCluster Yに優先的に参加すべきであることが判定される。

10

【0042】

判定の結果、検出した他のClusterのCGが、参加中のClusterのCGよりも低い場合(S407のNo)、S403に戻る。

【0043】

一方、検出した他のClusterのCGが、参加中のClusterのCGよりも高い場合(S407のYes)、通信装置101は現在参加しているClusterにおいて相手装置を特定した通信を行っているか否かを判定する(S408)。

【0044】

ここで、相手装置を特定した通信とは、ユーザもしくはアプリケーションが指定した相手装置とのユニキャストもしくはマルチキャストによる通信である。ここでは、無線ネットワーク全体に対して通信するブロードキャストは含まない。

20

【0045】

具体的には、通信装置101が、相手装置が提供するサービス(機能)の情報を相手装置からのPublishにより取得し、相手装置が提供するサービス(機能)を利用するための通信をCluster Xにおいて行っている場合である。

【0046】

また、例えば、相手装置が提供するサービス(機能)を利用するための通信をClusterとは異なる他の通信プロトコルに従って通信する他の無線ネットワークで行う場合がある。このような場合には、Cluster Xにおいて、通信装置101が通信装置102と他の通信プロトコルに準拠した他の無線ネットワークに移行するためのネゴシエーションを行う。ネゴシエーションでは、いずれの通信プロトコルに準拠した無線ネットワークを形成するか決定や、形成される無線ネットワークのパラメータの共有が行われる。このようなネゴシエーションのための通信も、相手装置を特定した通信である。

30

【0047】

なお、ここで、他の通信プロトコルに従った通信を行う無線ネットワークとは、Wi-Fi Directに準拠した無線ネットワークである。しかし、これに限らず、IEEE 802.11シリーズに定義されたInfrastructureモードやad hocモード、もしくは、Bluetooth(登録商標)等の他の通信プロトコルに準拠した無線ネットワークであってもよい。

40

【0048】

判定の結果、相手装置を特定した通信を行っていないと判定された場合(S408のNo)、通信装置101は現在参加しているClusterから離脱する(S409)。即ち、通信装置101はCluster Xにおいて定められたDWに同期するのをやめ、該DWにおける報知信号の送信を停止する。そして、通信装置101はCluster Yに参加する(S410)。即ち、通信装置101は、Cluster XからCluster Yへ参加する無線ネットワークを切替える。その後、S403に戻り、Cluster Yでの通信を開始する。

【0049】

50

一方、相手装置を特定した通信を行っているとは判定された場合（S408のYes）、通信装置101は参加中のClusterから離脱しない（S411）。即ち、Cluster Xへの参加を継続する。そして、通信装置101は、Cluster Xにおいて、相手装置を特定した通信を継続する（S412）。その後、相手装置を特定した通信が完了すると（S413のYes）、通信装置101は現在参加しているClusterから離脱する（S414）。そして、通信装置101はCluster Yに参加する（S415）。即ち、通信装置101は、Cluster XからCluster Yへ参加する無線ネットワークを切替える。その後、S403に戻り、Cluster Yでの通信を開始する。

【0050】

ここで、相手装置を特定した通信が完了する場合とは、例えば、相手装置が提供するサービス（機能）の利用を停止した場合である。また、例えば、他の通信プロトコルに従って通信する無線ネットワークの形成が完了した場合である。

【0051】

これにより、通信装置101が相手装置を特定した通信を行っている間はCluster Xから離脱しないので、該通信を途切れることなく継続することができる。また、特定の相手装置との通信が完了した場合には、速やかに優先度の高いClusterに移行することができる。

【0052】

図5に、Cluster Xに参加し、通信装置101が、Cluster Yを新たに検出する場合のシーケンスチャートを示す。なお、通信装置101は、通信装置102が提供するサービス（機能）を利用するために、通信装置102とWi-Fi Directに準拠した無線ネットワークを新たに形成するためのネゴシエーションを実行中である。即ち、通信装置101は、相手装置として通信装置102を特定した通信を行っている。

【0053】

通信装置101は、Cluster Xで定められたDW内において同期信号であるSynchronization Beaconを送受信する（S501）。更に、通信装置101はDW内において通信装置102を特定した通信を行い、Infrastructureモードの無線ネットワークを新たに形成するためのネゴシエーションを行う（S502）。

【0054】

なお、1つのDW内でネゴシエーションが完了しない場合、通信装置101は次のDW内においてもネゴシエーションを継続する。また、これに代えて、もしくは、加えて、1つのDW内でネゴシエーションが完了しない場合に、DW外でネゴシエーションを継続するようにしてもよい。DW外でネゴシエーションを継続する場合、通信装置101は一時的にSleep状態からAwake状態に移行して、ネゴシエーションを行う。

【0055】

ここでは、上記のDW内でネゴシエーションが完了せず、次のDW内においてもネゴシエーションを継続するものとする。

【0056】

ネゴシエーションを行っている間に、通信装置101は探索処理を行い、Cluster Yからの検出信号であるDiscovery Beaconを受信し（S503）、Cluster Yを検出する。

【0057】

ここでは、Cluster YのCGはCluster XのCGより高いため、Cluster Yに参加することが望ましい。しかし、このタイミングでCluster XからCluster Yへ移行してしまうと、通信装置102との通信が途切れてしまう。その結果、通信装置102が提供するサービス（機能）を利用するためのWi-Fi Directに準拠した無線ネットワークが形成されず、ユーザの利便性が低下してし

10

20

30

40

50

まう。

【0058】

そこで、ネゴシエーションを実行中である間、通信装置101は、参加するClusterをCluster XからCluster Yへ切替えないようにする(S504)。即ち、Clusterの切替えを抑制する。

【0059】

そして、次のDW内において通信装置101は同期信号を送信すると共に(S505)、通信装置102とのネゴシエーションを行う(S506)。ここでは、このDW内においてネゴシエーションが完了し、通信装置101と102はWi-Fi Directに準拠した無線ネットワークを形成する(S507)。

10

【0060】

そして、通信装置101はネゴシエーションが完了したことに応じて、Cluster Xから離脱する(S508)。そして、Cluster Yに参加する(S509)。その後、通信装置101はCluster YにおいてNAN通信を行う。

【0061】

このように、通信装置101が相手装置を特定した通信を行っている間はCluster Xから離脱しないので、該通信を途切れることなく継続することができる。また、特定の相手装置との通信が完了した場合には、速やかに優先度の高いClusterに移行することができる。

【0062】

なお、通信装置101はネゴシエーションが完了したことに応じて、Cluster Xから離脱したが、これに限らず、ネゴシエーションが完了した状態で再度、検出信号を受信したことに応じてClusterの切替えを行うようにしてもよい。このようにしても、上記と同様の効果を得ることができる。

20

【0063】

また、図4のS411において、Clusterを切替えるか否かをユーザに問い合わせるようにしてもよい。そして、Clusterを切替えないことをユーザが選択した場合、通信装置101は参加中のClusterから離脱することなく、S412に進む。

【0064】

一方、Clusterを切替えることをユーザが選択した場合、通信装置101は実行中のネゴシエーションを中止し、S414に進む。このようにしても、上記と同様の効果を得ることができる。

30

【0065】

また、通信装置101が図4に示す処理を実行中に、ユーザの指示によりNANデータ通信を終了するようにしてもよい。この場合、図4に示す処理を終了する。また、ユーザの指示に代えて、もしくは、加えて、アプリケーションの終了、所定時間の経過、所定の場所からの離脱、電池残量が閾値未満になったことに応じて、NANデータ通信を終了するようにしてもよい。

【0066】

上述の実施形態はNANに準拠した無線ネットワークの切替えについて説明した。しかしこれに限らず、IEEE 802.11シリーズやBluetooth(登録商標)、第4もしくは第5世代移動通信システム(4G、5G)やLTE(3.9G)等に準拠した無線ネットワークの切替えにも適用可能である。

40

【0067】

また、通信装置101が複数のClusterに並行して参加可能であるか否かを確認し、複数のClusterに並行して参加可能である場合には、S408以降の処理に代えて、次のようにしてもよい。即ち、Cluster Yを検出した場合、相手装置を特定した通信を行っているか否かに関わらず、Cluster XとYの両方に参加する。なお、この場合、Cluster Xにおける通信相手を特定した通信が完了したことに応じて、Cluster Xから離脱してもよい。

50

【 0 0 6 8 】

これにより、Cluster Xから離脱しないので、通信相手を特定した通信を行っていたとしても、該通信を途切れることなく継続することができる。

【 0 0 6 9 】

< 実施形態 2 >

実施形態 1 では、探索処理を行ってCGの高い他のClusterが検出された場合に、通信相手を特定した通信を行っているか否かを判定した。実施形態 2 では、通信相手を特定した通信を行っていないと判定された場合に、探索処理を行う。

【 0 0 7 0 】

通信装置 101 ~ 103 のハードウェア構成、および、機能ブロック図は、実施形態 1 と同様なので、ここでは説明を省略する。

10

【 0 0 7 1 】

図 6 に、通信装置 101 においてNAN機能を起動した場合に、記憶部 201 に記憶されたプログラムを制御部 202 が読み出し、それを実行することで実現される処理の流れのフローチャートを示す。ここでは、ユーザがNAN機能の起動を指示した場合にNAN機能を起動する。しかしこれに限らず、特定のアプリケーション（ゲームや情報収集アプリ等）が起動した場合に、これと連動してNAN機能が起動するようにしてもよい。また、特定の時間になった場合や、通信装置 101 が特定の場所にいる場合に、NAN機能が起動するようにしてもよい。

【 0 0 7 2 】

なお、図 4 と同様の処理を行うステップについては、同じ符号を付し、説明を省略する。

20

【 0 0 7 3 】

まず、通信装置 101 は周囲に存在するClusterの探索を行う（S401）。ここでは、通信装置 101 はCluster Xを検出し、Cluster Xに参加する（S402）。Cluster Xに参加すると、通信装置 101 はNAN通信を行う（S403）。

【 0 0 7 4 】

そして、探索を行ってから所定時間が経過すると、通信装置 101 は相手装置を特定した通信を行っているか否かを判定する（S601）。なお、所定時間の経過に代えて、所定量の移動を検知した場合に当該判定を行うようにしてもよい。また、ユーザの指示に応じて当該判定を行うようにしてもよい。また、特定のアプリケーションが起動されたことに応じて当該判定を行うようにしてもよい。ここでの判定の具体的な処理はS408と同様であるため、ここでは説明を省略する。

30

【 0 0 7 5 】

相手装置を特定した通信を行っているかと判定された場合、S403に戻る。一方、相手装置を特定した通信を行っていない場合、通信装置 101 は再度、周囲に存在するClusterの探索処理を行う（S602）。該探索処理の具体的な処理はS404と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

探索処理により、他のClusterが検出されなかった場合（S603のNo）、S403に戻る。一方、他のClusterが検出された場合（S603のYes）、通信装置 101 は検出した他のClusterのCGが、参加中のClusterのCGよりも高いかを判定する（S406）。次に、通信装置 101 は最も高いCGを有するClusterに、現在参加しているかを確認する（S407）。判定の結果、検出した他のClusterのCGが、参加中のClusterのCGよりも低い場合（S407のNo）、S403に戻る。

40

【 0 0 7 7 】

一方、検出した他のClusterのCGが、参加中のClusterのCGよりも高い場合（S407のYes）、通信装置 101 はCluster Xから離脱する（S4

50

09)。そして、通信装置101はCluster Yに参加する(S410)。即ち、通信装置101は、Cluster XからCluster Yへ参加する無線ネットワークを切替える。その後、S403に戻り、Cluster Yでの通信を開始する。

【0078】

なお、ここでは、S601において通信装置101は相手装置を特定した通信を行っていないことが確認されているので、Cluster XからCluster Yへ参加する無線ネットワークを切替えても通信が途切れる等の問題は発生しない。

【0079】

このように、通信装置101が相手装置を特定した通信を行っている間は他の無線ネットワークを検出するための探索処理を行わない。これにより、優先度の高い他の無線ネットワークが存在する場合であっても、当該他の無線ネットワークを検出しないため、通信装置は無線ネットワークを切替えない。

10

【0080】

従って、通信装置はCluster Xから離脱しないので、該通信を途切れることなく継続することができる。また、特定の相手装置との通信が完了した場合には、速やかに優先度の高いClusterに移行することができる。

【0081】

本発明は、上述した各実施形態の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1

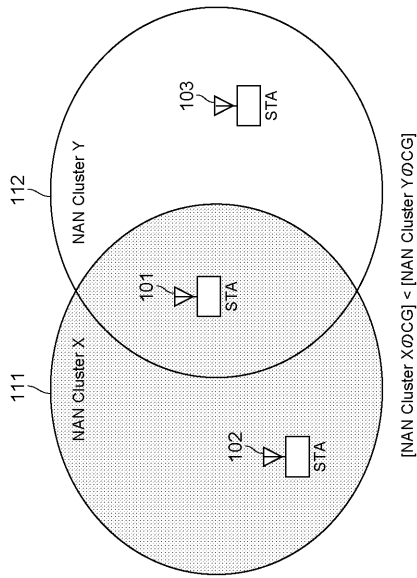
20

【符号の説明】

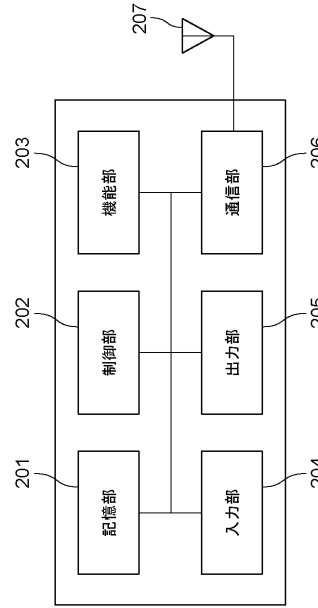
【0082】

- 101 通信装置
- 102 通信装置
- 103 通信装置
- 111 Cluster X
- 112 Cluster Y

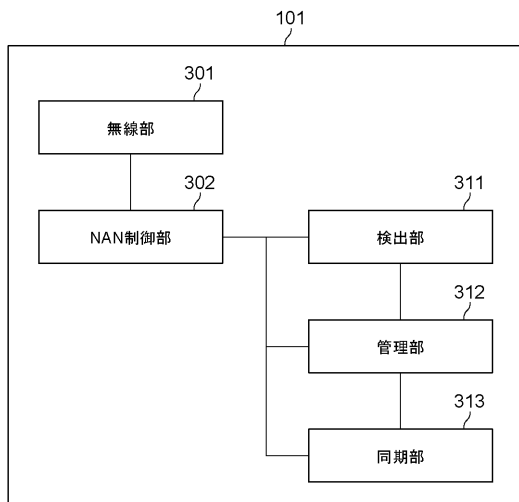
【図1】



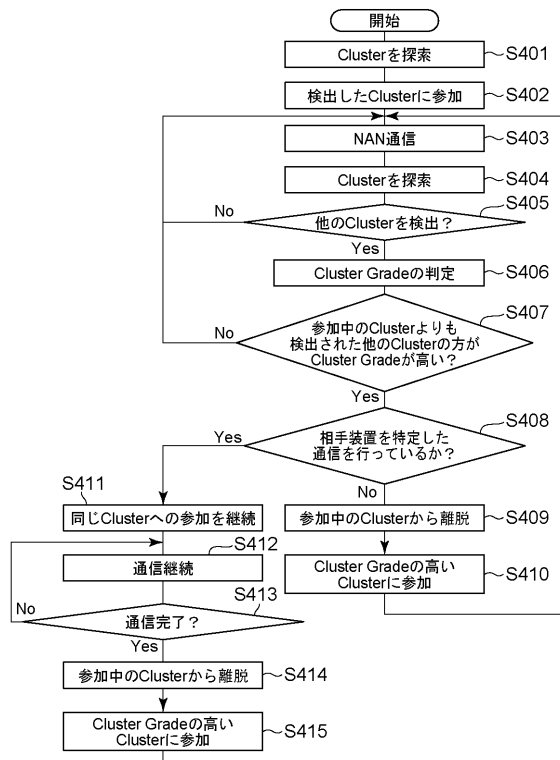
【図2】



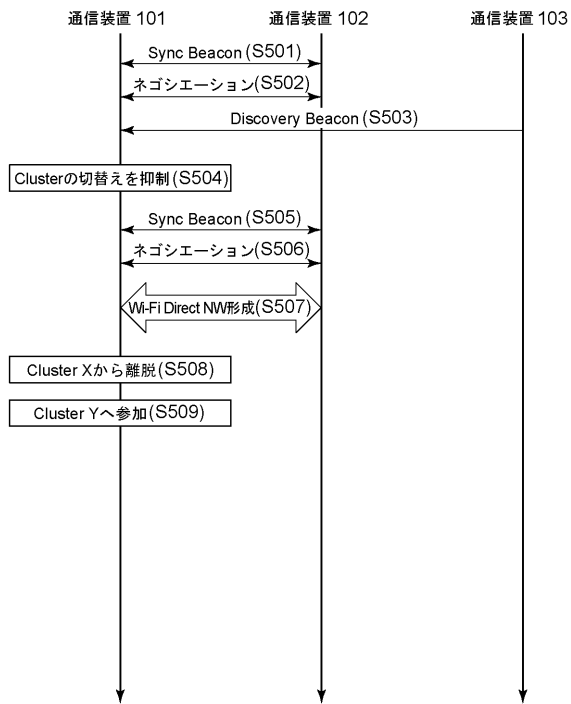
【図3】



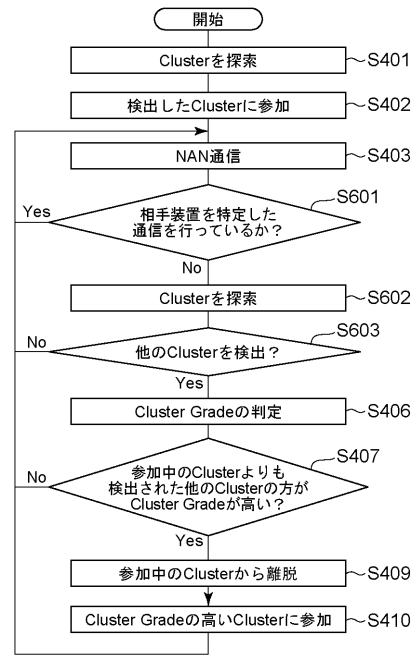
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0200811 (US, A1)
特開2011-087026 (JP, A)
米国特許出願公開第2015/0098388 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	-	7/26
H04W	4/00	-	99/00
3GPP	TSG RAN	WG1-4	
		SA	WG1-4
		CT	WG1、4