

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6659042号
(P6659042)

(45) 発行日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(24) 登録日 令和2年2月10日(2020.2.10)

(51) Int.Cl.		F I
HO4W 72/08	(2009.01)	HO4W 72/08
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4W 84/12
HO4W 72/10	(2009.01)	HO4W 72/10
HO4W 28/22	(2009.01)	HO4W 28/22

請求項の数 8 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2017-118380 (P2017-118380)	(73) 特許権者	000227205 NECプラットフォームズ株式会社 神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号
(22) 出願日	平成29年6月16日(2017.6.16)	(74) 代理人	100103894 弁理士 冢入 健
(65) 公開番号	特開2019-4354 (P2019-4354A)	(72) 発明者	内山 龍之 神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号 NECプラットフォームズ株式会社内
(43) 公開日	平成31年1月10日(2019.1.10)		
審査請求日	平成30年10月4日(2018.10.4)	審査官	桑江 晃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置、通信システム、通信制御方法および通信制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の周波数帯を用いて通信を行う第1の通信部と、
 前記第1の周波数帯と異なる第2の周波数帯を用いて通信を行う第2の通信部と、
 通信端末が前記第1の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第1の通信部との間の第1の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第2の通信部に変更して前記通信端末と前記第2の通信部との間の第2の伝送レートを取得する取得部と、
 前記第1の伝送レートおよび前記第2の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させる端末制御部と、
 を備え、
 前記取得部は、前記第1の通信部に接続している通信端末の接続台数と前記第2の通信部に接続している通信端末の接続台数とをさらに取得し、
 前記端末制御部は、前記第1の伝送レートと前記第2の伝送レートとが等しい場合、通信端末の接続台数が少ない通信部に前記通信端末を接続させ、
 前記端末制御部は、前記第1の伝送レートと前記第2の伝送レートとが等しく、かつ前記第1の通信部と前記第2の通信部とに接続している通信端末の接続台数が等しい場合、予め定められた優先度であって、電波の放射距離及び電波干渉量の少なくとも一方に基づいて決定された前記優先度が高い周波数を用いて通信を行う通信部に前記通信端末を接続させる、
 通信装置。

【請求項 2】

前記取得部は、前記通信端末と接続する通信部から伝送レート測定用の伝送レート取得パケットを送信し、前記第 1 の伝送レートおよび前記第 2 の伝送レートを取得する、
請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】

前記端末制御部は、前記通信端末を接続させる通信部と前記通信端末とが既に接続している場合、当該通信部と前記通信端末との接続を維持する、
請求項 1 または 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記端末制御部は、前記通信端末を接続させる通信部と前記通信端末とが接続していない場合、前記通信端末が接続している通信部と前記通信端末との接続を解除し、前記通信端末を接続させる通信部に前記通信端末を接続させる、
請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 5】

前記第 1 の通信部および前記第 2 の通信部は、同一の S S I D (Service Set Identifier) が設定される、
請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 6】

通信装置と、前記通信装置に接続される通信端末とを備える通信システムであって、
前記通信装置は、
第 1 の周波数帯を用いて通信を行う第 1 の通信部と、
前記第 1 の周波数帯と異なる第 2 の周波数帯を用いて通信を行う第 2 の通信部と、
前記通信端末が前記第 1 の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第 1 の通信部との間の第 1 の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第 2 の通信部に変更して前記通信端末と前記第 2 の通信部との間の第 2 の伝送レートを取得する取得部と、
前記第 1 の伝送レートおよび前記第 2 の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させる端末制御部と、
を備え、

前記取得部は、前記第 1 の通信部に接続している通信端末の接続台数と前記第 2 の通信部に接続している通信端末の接続台数とをさらに取得し、

前記端末制御部は、前記第 1 の伝送レートと前記第 2 の伝送レートとが等しい場合、通信端末の接続台数が少ない通信部に前記通信端末を接続させ、

前記端末制御部は、前記第 1 の伝送レートと前記第 2 の伝送レートとが等しく、かつ前記第 1 の通信部と前記第 2 の通信部とに接続している通信端末の接続台数が等しい場合、予め定められた優先度であって、電波の放射距離及び電波干渉量の少なくとも一方に基づいて決定された前記優先度が高い周波数を用いて通信を行う通信部に前記通信端末を接続させる、

通信システム。

【請求項 7】

第 1 の周波数帯を用いて通信を行う第 1 の通信部と、前記第 1 の周波数帯と異なる第 2 の周波数帯を用いて通信を行う第 2 の通信部と、を備える通信装置における通信制御方法であって、

通信端末が前記第 1 の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第 1 の通信部との間の第 1 の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第 2 の通信部に変更して前記通信端末と前記第 2 の通信部との間の第 2 の伝送レートを取得し、

前記第 1 の伝送レートおよび前記第 2 の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させ、

前記第 1 の通信部に接続している通信端末の接続台数と前記第 2 の通信部に接続している通信端末の接続台数とをさらに取得し、

前記第 1 の伝送レートと前記第 2 の伝送レートとが等しい場合、通信端末の接続台数が

10

20

30

40

50

少ない通信部に前記通信端末を接続させ、

前記第 1 の伝送レートと前記第 2 の伝送レートとが等しく、かつ前記第 1 の通信部と前記第 2 の通信部とに接続している通信端末の接続台数が等しい場合、予め定められた優先度であって、電波の放射距離及び電波干渉量の少なくとも一方に基づいて決定された前記優先度が高い周波数を用いて通信を行う通信部に前記通信端末を接続させる、

通信制御方法。

【請求項 8】

第 1 の周波数帯を用いて通信を行う第 1 の通信部と、前記第 1 の周波数帯と異なる第 2 の周波数帯を用いて通信を行う第 2 の通信部と、を備える通信装置に実行させる通信制御プログラムであって、

通信端末が前記第 1 の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第 1 の通信部との間の第 1 の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第 2 の通信部に変更して前記通信端末と前記第 2 の通信部との間の第 2 の伝送レートを取得し、

前記第 1 の伝送レートおよび前記第 2 の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させ、

前記第 1 の通信部に接続している通信端末の接続台数と前記第 2 の通信部に接続している通信端末の接続台数とをさらに取得し、

前記第 1 の伝送レートと前記第 2 の伝送レートとが等しい場合、通信端末の接続台数が少ない通信部に前記通信端末を接続させ、

前記第 1 の伝送レートと前記第 2 の伝送レートとが等しく、かつ前記第 1 の通信部と前記第 2 の通信部とに接続している通信端末の接続台数が等しい場合、予め定められた優先度であって、電波の放射距離及び電波干渉量の少なくとも一方に基づいて決定された前記優先度が高い周波数を用いて通信を行う通信部に前記通信端末を接続させる、

通信制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信装置、通信システム、通信制御方法および通信制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、スマートフォンやタブレット型端末、パーソナルコンピュータ等の各種電子機器（通信端末と称して記載する）は、無線 LAN（Local Area Network）通信機能を搭載している。無線 LAN に使用される周波数帯は、例えば、2.4 GHz 帯および 5 GHz 帯である。上記通信端末は、2.4 GHz 帯と 5 GHz 帯との両方に対応しているデュアルバンドタイプが主流であり、2.4 GHz 帯または 5 GHz 帯のいずれかの周波数帯を用いて無線 LAN アクセスポイントと接続および通信する。

【0003】

しかし、上記通信端末は、任意に 2.4 GHz 帯または 5 GHz 帯で無線 LAN アクセスポイントに接続することができるが、通信状況によっては通信速度が出ない場合や、無線 LAN の接続が途切れる場合が生じる。この場合、通信端末の使用者が、現在接続している周波数帯から、もう一方の周波数帯への接続を手動で変更する。しかし、通信端末の使用者が手動で接続先を変更させると作業が繁雑になる。そのため、通信端末の使用者が手動で接続先を変更することなく、通信端末の接続先となる無線 LAN アクセスポイントを容易に切り替える関連技術が知られている（例えば、特許文献 1 および 2）。

【0004】

特許文献 1 には、無線 LAN アクセスポイントと通信端末の間で、対応する周波数（チャンネル）の情報を互いに通知し、無線 LAN アクセスポイントと通信端末とが、対応する周波数（チャンネル）の情報を予め取得する。そして、通信端末が、周波数（チャンネル）変更要求を無線 LAN アクセスポイントに送信することによりチャンネルを切り換えることが

10

20

30

40

50

開示されている。

【0005】

特許文献2には、通信端末が、現在接続している無線LANアクセスポイントの近くに存在する無線LANアクセスポイントをスキャンして、接続先の候補となる候補アクセスポイントのリストを維持しておく。そして、通信端末は、接続するアクセスポイントとの通信が何らかの理由で劣化した場合、候補アクセスポイントのいずれかに容易に接続先を切り替えることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2013-051696号公報

【特許文献2】特開2012-134989号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献1および2に開示された技術では、接続したときの通信状況を考慮した技術とはなっていない。そのため、特許文献1および2に開示された技術では、通信端末が無線LANアクセスポイントに接続したときの通信状況が悪い場合、通信端末の接続先となる無線LANアクセスポイントを変更するまでの間、通信状況が悪い状態での通信が継続することになる。すなわち、通信端末が無線LANアクセスポイントに接続したときの通信状況によっては良好な通信を提供することが出来ない場合が生じる。

【0008】

本発明の目的は、このような問題を解決するためになされたものであり、通信端末の接続時の通信状況を考慮して、通信端末に良好な通信を提供することが可能な通信装置、通信システム、通信制御方法および通信制御プログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の態様は、第1の周波数帯を用いて通信を行う第1の通信部と、前記第1の周波数帯と異なる第2の周波数帯を用いて通信を行う第2の通信部と、通信端末が前記第1の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第1の通信部との間の第1の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第2の通信部に変更して前記通信端末と前記第2の通信部との間の第2の伝送レートを取得する取得部と、前記第1の伝送レートおよび前記第2の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させる端末制御部と、を備える通信装置である。

【0010】

本発明の第2の態様は、通信装置と、前記通信装置に接続される通信端末とを備える通信システムであって、前記通信装置は、第1の周波数帯を用いて通信を行う第1の通信部と、前記第1の周波数帯と異なる第2の周波数帯を用いて通信を行う第2の通信部と、前記通信端末が前記第1の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第1の通信部との間の第1の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第2の通信部に変更して前記通信端末と前記第2の通信部との間の第2の伝送レートを取得する取得部と、前記第1の伝送レートおよび前記第2の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させる端末制御部と、を備える通信システムである。

【0011】

本発明の第3の態様は、第1の周波数帯を用いて通信を行う第1の通信部と、前記第1の周波数帯と異なる第2の周波数帯を用いて通信を行う第2の通信部と、を備える通信装置における通信制御方法であって、通信端末が前記第1の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第1の通信部との間の第1の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第2の通信部に変更して前記通信端末と前記第2の通信部との間の第2の伝送レートを取得し、前記第1の伝送レートおよび前記第2の伝送レートのうち高い伝送レートに対

10

20

30

40

50

応する通信部に前記通信端末を接続させる、通信制御方法である。

【0012】

本発明の第4の態様は、第1の周波数帯を用いて通信を行う第1の通信部と、前記第1の周波数帯と異なる第2の周波数帯を用いて通信を行う第2の通信部と、を備える通信装置に実行させる通信制御プログラムであって、通信端末が前記第1の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第1の通信部との間の第1の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第2の通信部に変更して前記通信端末と前記第2の通信部との間の第2の伝送レートを取得し、前記第1の伝送レートおよび前記第2の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させる、通信制御プログラムである。

【発明の効果】

10

【0013】

本発明によれば、通信端末の接続時の通信状況を考慮して、通信端末に良好な通信を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施の形態1にかかる通信システムの概略を説明する概略図である。

【図2】実施の形態2にかかる通信システムの概略を示す概略図である。

【図3】実施の形態2にかかるAPの構成例を説明する構成図である。

【図4】リンクレートテーブルを説明するための図である。

【図5】実施の形態2における無線LAN子機の構成例を説明する構成図である。

20

【図6A】実施の形態2にかかるAPの動作例を説明するフローチャートである。

【図6B】実施の形態2にかかるAPの動作例を説明するフローチャートである。

【図7】実施の形態3にかかるAPの一例を示す構成図である。

【図8】無線LAN子機接続台数テーブルの一例を説明する図である。

【図9A】実施の形態3にかかるAPの動作例を説明するフローチャートである。

【図9B】実施の形態3にかかるAPの動作例を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(実施の形態1)

以下、図面を参照しつつ、実施形態について説明する。なお、実施形態において、同一の要素には、同一の符号を付し、重複する説明は省略される。

30

【0016】

まず、図1を用いて、実施の形態1にかかる通信システム1000について説明する。図1は、実施の形態1にかかる通信システム1000の構成を説明する概略図である。通信システム1000は、無線LANシステムであってもよい。通信システム1000は、通信装置1と、通信端末300とを備える。

【0017】

通信装置1は、例えば、無線LANアクセスポイントであってもよい。通信装置1は、例えば、2.4GHz帯および5GHz帯などの2つの周波数帯を用いて通信を行う通信装置である。通信装置1は、2つの周波数帯のいずれかを用いて、通信端末300と接続および通信を行う通信装置である。

40

【0018】

通信端末300は、無線LANに対応する通信端末であって、携帯電話端末、スマートフォン端末、タブレット型端末、パーソナルコンピュータ装置等であってもよい。通信端末300は、通信装置1が対応する2つの周波数帯を用いて通信可能な通信端末である。通信端末300は、無線LANに対応するのに加え、例えば、LTE (Long Term Evolution) などの無線LAN以外の無線通信方式に対応する通信端末であってもよい。通信端末300は、無線LANに対応するのに加え、有線LANに対応する通信端末であってもよい。

【0019】

50

通信装置 1 は、第 1 の通信部 1 1 と、第 2 の通信部 1 2 と、取得部 1 3 と、端末制御部 1 4 とを備える。

第 1 の通信部 1 1 は、例えば、2.4 GHz 帯および 5 GHz 帯のうち、一方の周波数帯を用いて通信を行う通信部である。第 2 の通信部 1 2 は、第 1 の通信部 1 1 が対応する周波数帯とは異なる周波数帯を用いて通信を行う通信部である。第 1 の通信部 1 1 および第 2 の通信部 1 2 は、通信端末 3 0 0 と接続および通信を行う。通信端末 3 0 0 は、第 1 の通信部 1 1 または第 2 の通信部 1 2 と接続および通信を行う。

【 0 0 2 0 】

取得部 1 3 は、通信端末 3 0 0 が第 1 の通信部 1 1 と接続すると、通信端末 3 0 0 と第 1 の通信部 1 1 との間（リンク）の伝送レート（第 1 の伝送レート）を取得する。取得部 1 3 は、第 1 の伝送レートを取得すると、通信端末 3 0 0 の接続先を第 2 の通信部 1 2 に変更する。取得部 1 3 は、通信端末 3 0 0 と第 2 の通信部 1 2 との間（リンク）の伝送レート（第 2 の伝送レート）を取得する。伝送レートは、通信端末 3 0 0 と各通信部（第 1 の通信部 1 1 または第 2 の通信部 1 2 ）との間の最大速度であるリンクレートであってもよく、通信端末 3 0 0 と各通信部との間の実効速度であるスループットであってもよい。

10

【 0 0 2 1 】

端末制御部 1 4 は、通信端末 3 0 0 と第 1 の通信部 1 1 との間（リンク）の伝送レート（第 1 の伝送レート）、および通信端末 3 0 0 と第 2 の通信部 1 2 との間（リンク）の伝送レート（第 2 の伝送レート）のうち、高い伝送レートに対応する通信部に通信端末 3 0 0 を接続させる。つまり、第 1 の伝送レートが第 2 の伝送レートよりも高い場合、端末制御部 1 4 は、通信端末 3 0 0 を第 1 の通信部 1 1 に接続させる。一方、第 2 の伝送レートが第 1 の伝送レートよりも高い場合、端末制御部 1 4 は、通信端末 3 0 0 を第 2 の通信部 1 2 に接続させる。

20

【 0 0 2 2 】

以上説明したように、取得部 1 3 が、第 1 の伝送レートおよび第 2 の伝送レートを取得する。端末制御部 1 4 は、第 1 の伝送レートおよび第 2 の伝送レートのうち、高い伝送レートに対応する通信部に通信端末 3 0 0 を接続させる。伝送レートが高いということは、通信端末 3 0 0 との通信品質が良いということを示している。そのため、端末制御部 1 4 は、第 1 の通信部 1 1 および第 2 の通信部 1 2 のうち、通信端末 3 0 0 との間の通信品質が良い通信部に通信端末 3 0 0 を接続させる。したがって、通信装置 1 を用いることにより、通信端末 3 0 0 の接続時の通信状況を考慮して、通信端末 3 0 0 に良好な通信を提供することが可能となる。

30

【 0 0 2 3 】

（実施の形態 2）

続いて、実施の形態 2 について説明を行う。実施の形態 2 は、実施の形態 1 の構成をより詳細にした実施の形態である。そのため、実施の形態 1 と重複する説明については適宜割愛して説明を行う。

【 0 0 2 4 】

まず、図 2 を用いて、通信システム 1 0 0 について説明する。図 2 は、実施の形態 2 にかかる通信システム 1 0 0 の概略を示す概略図である。通信システム 1 0 0 は、実施の形態 1 における通信システム 1 0 0 0 に対応する。通信システム 1 0 0 は、無線 LAN システムであってもよい。通信システム 1 0 0 は、A P（Access Point）1 0 と、無線 LAN 子機 2 0 と、インターネット 3 0 とを備える。

40

【 0 0 2 5 】

A P 1 0 は、実施の形態 1 における通信装置 1 に相当する。A P 1 0 は、無線 LAN アクセスポイントである。A P 1 0 は、図示しないブロードバンドモデムを介して、インターネット 3 0 に接続することができる。また、A P 1 0 は、5 GHz 帯および 2.4 GHz 帯などの 2 つの周波数帯に対応するデュアルバンドの無線 LAN アクセスポイントである。A P 1 0 は、無線 LAN 親機とも言え、2 つの周波数のうち、いずれかの周波数で無線 LAN 子機 2 0 と接続および通信を行う。

【 0 0 2 6 】

50

無線LAN子機20は、実施の形態1における通信端末300に相当する。無線LAN子機20は、無線LAN機能を有しており、携帯電話端末、スマートフォン端末、タブレット型端末、パーソナルコンピュータ装置等であってもよい。無線LAN子機20は、実施の形態1における通信端末300と同様に、無線LANに対応するのに加えて、無線LAN以外の無線通信方式による無線通信に対応してもよく、有線LANに対応してもよい。

【0027】

無線LAN子機20は、AP10と同様に、5GHz帯および2.4GHz帯の2つの周波数帯に対応するデュアルバンドの通信端末である。無線LAN子機20は、2つの周波数のうち、いずれかの周波数によりAP10と接続および通信を行う。また、無線LAN子機20は、AP10および図示しないブロードバンドモデムを介して、インターネット30に接続することが可能である。

10

【0028】

続いて、図3を用いて、AP10の構成について説明する。図3は、AP10の構成例を説明する構成図である。AP10は、CPU(Central Processing Unit)110と、5GHz無線LAN通信部120と、2.4GHz無線LAN通信部130と、有線WAN(Wide Area Network)/LAN通信部140と、ROM(Read Only Memory)150と、RAM(Random Access Memory)160とを備える。

【0029】

CPU110は、5GHz無線LAN通信部120と、2.4GHz無線LAN通信部130と、有線WAN/LAN通信部140と、ROM150と、RAM160と内部バスを介して接続されている。

20

【0030】

CPU110は、ROM150に格納されたファームウェアなどのプログラムをRAM160に展開して実行することによりAP10の動作を実行する。CPU110は、ROM150に格納された当該プログラムを実行することにより、通信制御部111、取得部112および端末制御部113として機能する。

【0031】

通信制御部111は、5GHz無線LAN通信部120から出力された通信パケット、2.4GHz無線LAN通信部130から出力された通信パケットおよび有線WAN/LAN通信部140から出力された通信パケットをそれぞれブリッジする。通信制御部111は、無線LAN子機20と接続処理を行う。また、通信制御部111は、無線LAN子機20との接続解除処理を行う。

30

【0032】

取得部112は、実施の形態1における取得部13に相当する。取得部112は、5GHz無線LAN通信部120と無線LAN子機20との間のリンクの伝送レートを伝送レート測定用の伝送レート取得パケットを用いて取得する。また、取得部112は、2.4GHz無線LAN通信部130と無線LAN子機20との間のリンクの伝送レートを伝送レート測定用の伝送レート取得パケットを用いて取得する。

【0033】

伝送レートは、無線LAN子機20と各通信部(5GHz無線LAN通信部120または2.4GHz無線LAN通信部130)との間の最大速度であるリンクレートであってもよい。または、伝送レートは、無線LAN子機20と各通信部との間の実効速度であるスループットであってもよい。なお、以降の説明では、説明をする上で便宜的に、伝送レートはリンクレートとし、伝送レート取得パケットはリンクレート取得パケットとして説明を行う。しかしながら、これに限定されるものではない。また、以降、5GHz無線LAN通信部120と無線LAN子機20との間のリンクのリンクレートを「5GHz帯のリンクレート値」と称して記載する。同様に、2.4GHz無線LAN通信部130と無線LAN子機20との間のリンクのリンクレートを「2.4GHz帯のリンクレート値」と称して記載する。

40

50

【0034】

無線LAN子機20が5GHz無線LAN通信部120に接続した場合を例に説明する。取得部112は、5GHz無線LAN通信部120を介して、リンクレート測定用のリンクレート取得パケットを無線LAN子機20に送信し、5GHz帯のリンクレート値を取得する。そして、取得部112は、無線LAN子機20の接続先を2.4GHz無線LAN通信部130に変更させる。取得部112は、2.4GHz無線LAN通信部130を介して、リンクレート測定用のリンクレート取得パケットを無線LAN子機20に送信し、2.4GHz帯のリンクレート値を取得する。

【0035】

一方、無線LAN子機20が2.4GHz無線LAN通信部130に接続した場合、取得部112は、2.4GHz帯のリンクレート値を取得する。そして、取得部112は、無線LAN子機20の接続先を5GHz無線LAN通信部120に変更させる。取得部112は、5GHz帯のリンクレート値を取得する。

【0036】

取得部112は、後述する5GHz MAC (Medium Access Control) / BB (Baseband) / RF (Radio Frequency) 121から5GHz帯のリンクレート値を取得する。また、取得部112は、後述する2.4GHz MAC (Medium Access Control) / BB (Baseband) / RF (Radio Frequency) 131から2.4GHz帯のリンクレート値を取得する。

【0037】

リンクレート取得パケットは、リンクレートを取得するための専用のパケットであってもよい。リンクレート取得パケットは、パケットのヘッダ部分を除いたデータ部のビットの全てが1であるパケットであってもよい。またはリンクレート取得パケットは、パケットのヘッダ部分を除いたデータ部のビットの全てが0であるパケットであってもよい。つまり、無線LAN子機20が、AP10から送信されたパケットがリンクレート取得パケットであることを識別することが出来るパケットであれば適宜変更をすることが可能である。

【0038】

また、5GHz帯のリンクレート値および2.4GHz帯のリンクレート値は、無線LAN子機20がAP10と接続したときに取得可能な無線LAN子機20とAP10との間の最大速度である。そのため、AP10は、無線LAN子機20に送信したリンクレート取得パケットに対する正常応答 (ACK) パケットから5GHz帯のリンクレート値および2.4GHz帯のリンクレート値を取得する。

【0039】

具体的には、2.4GHz帯のリンクレート値を取得する場合、取得部112は、2.4GHz無線LAN通信部130を介して、リンクレート取得パケットを無線LAN子機20に送信する。無線LAN子機20は、リンクレート取得パケットに対する正常応答 (ACK) パケットに2.4GHz帯のリンクレート値を設定して2.4GHz無線LAN通信部130に送信する。そして、取得部112は、2.4GHz帯のリンクレート値を2.4GHz MAC / BB / RF 131から取得する。

【0040】

5GHz帯のリンクレート値を取得する場合、取得部112は、5GHz無線LAN通信部120を介して、リンクレート取得パケットを無線LAN子機20に送信する。無線LAN子機20は、リンクレート取得パケットに対する正常応答 (ACK) パケットに5GHz帯のリンクレート値を設定して5GHz無線LAN通信部120に送信する。そして、取得部112は、5GHz帯のリンクレート値を5GHz MAC / BB / RF 121から取得する。

【0041】

取得部112は、取得した2.4GHz帯のリンクレート値および5GHz帯のリンク

10

20

30

40

50

レート値を、RAM 160に記憶された後述するリンクレートテーブルT1に書き込む(ライトする)。取得部112および後述する端末制御部113は、リンクレートテーブルT1から書き込まれた2.4GHz帯のリンクレート値および5GHz帯のリンクレート値を読み出す(リードする)。

【0042】

ここで、リンクレートテーブルT1について説明を行う。図4は、リンクレートテーブルT1を説明するための図である。リンクレートテーブルT1は、取得部112が取得したリンクレート値を書き込むテーブルであり、RAM160に記憶される。リンクレートテーブルT1は、AP10の起動時に初期化される。つまり、AP10の起動時に、リンクレートテーブルT1に書き込まれたリンクレート値はクリアされる。

10

【0043】

リンクレートテーブルT1は、テーブルの左から順に、「テーブルラベル」と、「2.4GHz帯のリンクレート値」と、「5GHz帯のリンクレート値」とが設定されるテーブルである。

テーブルラベルには、当該テーブルのラベルが設定される。つまり、テーブルラベルには、「リンクレート」が設定される。

【0044】

2.4GHz帯のリンクレート値には、取得部112が取得した2.4GHz帯のリンクレート値が設定される。5GHz帯のリンクレート値には、取得部112が取得した5GHz帯のリンクレート値が設定される。

20

【0045】

図3に戻り説明を続ける。端末制御部113は、実施の形態1における端末制御部14に相当する。端末制御部113は、2.4GHz帯のリンクレート値および5GHz帯のリンクレート値のうち、高いリンクレートに対応する通信部に無線LAN子機20を接続させる。具体的には、端末制御部113は、リンクレートテーブルT1から2.4GHz帯のリンクレート値および5GHz帯のリンクレート値を取得する。端末制御部113は、2.4GHz帯のリンクレート値と5GHz帯のリンクレート値とを比較し、リンクレート値が高い通信部に無線LAN子機20を接続させる。

【0046】

例えば、2.4GHz帯のリンクレート値が5GHz帯のリンクレート値よりも高い場合、端末制御部113は、無線LAN子機20を2.4GHz無線LAN通信部130に接続させる。一方、5GHz帯のリンクレート値が2.4GHz帯のリンクレート値よりも高い場合、端末制御部113は、無線LAN子機20を5GHz無線LAN通信部120に接続させる。

30

【0047】

また、無線LAN子機20が、リンクレート値が高い通信部に接続されていない場合、端末制御部113は、無線LAN子機20を現在接続している通信部から接続解除した後、リンクレート値が高い通信部に接続させる。一方、無線LAN子機20が、リンクレート値が高い通信部に接続されている場合、端末制御部113は、無線LAN子機20を現在接続している通信部から接続解除せず、接続を維持する。

40

【0048】

なお、2.4GHz帯のリンクレート値と5GHz帯のリンクレート値とが等しい場合、端末制御部113は、2.4GHz帯および5GHz帯の2つの周波数のうち、予め定められた優先度が高い周波数に対応する通信部に、無線LAN子機20を接続させてもよい。

【0049】

5GHz無線LAN通信部120は、実施の形態1における第1の通信部11または第2の通信部12に相当する。2.4GHz無線LAN通信部130は、実施の形態1における第2の通信部12または第1の通信部11に相当する。5GHz無線LAN通信部120が実施の形態1における第1の通信部11に相当する場合、2.4GHz無線LAN

50

通信部 130 は、実施の形態 1 における第 2 の通信部 12 に相当する。一方、5 GHz 無線 LAN 通信部 120 が実施の形態 1 における第 2 の通信部 12 に相当する場合、2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 は、実施の形態 1 における第 1 の通信部 11 に相当する。

【0050】

5 GHz 無線 LAN 通信部 120 は、5 GHz 帯を用いて無線 LAN 子機 20 と接続および通信を行う通信部である。5 GHz 無線 LAN 通信部 120 は、5 GHz MAC / BB / RF 121 と、5 GHz PA (Power Amplifier) 122 と、5 GHz LNA (Low Noise Amplifier) 123 と、5 GHz アンテナスイッチ 124 (送受信切り替えスイッチ) と、5 GHz アンテナ 125 とから構成される。5 GHz 無線 LAN 通信部 120 は、通信制御部 111 からの制御により、インフラストラクチャーモード (無線 LAN アクセスポイント - 無線 LAN 子機間通信モード) の親機として 5 GHz による無線 LAN 通信動作を行う。

10

【0051】

2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 は、2.4 GHz 帯を用いて無線 LAN 子機 20 と接続および通信を行う通信部である。2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 は、2.4 GHz MAC / BB / RF 131、2.4 GHz PA 132、2.4 GHz LNA 133、2.4 GHz アンテナスイッチ 134 (送受信切り替えスイッチ)、2.4 GHz アンテナ 135 から構成される。2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 は、通信制御部 111 からの制御により、インフラストラクチャーモード (無線 LAN アクセスポイント - 無線 LAN 子機間通信モード) の親機として 2.4 GHz による無線 LAN 通信動作を行う。

20

【0052】

5 GHz 無線 LAN 通信部 120 と 2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 とは、通信制御部 111 からの制御により共通の SSID (Service Set Identifier) を含んだビーコンを送信する。

【0053】

有線 WAN / LAN 通信部 140 は、L2SW (Layer 2 switch) 141 と、WAN ポート 142 と、LAN ポート 143 とから構成されている。WAN ポート 142 および LAN ポート 143 は有線 LAN 接続用のポートである。

【0054】

続いて、図 5 を用いて、無線 LAN 子機 20 の構成例について説明する。図 5 は、本実施の形態における無線 LAN 子機 20 の構成例を説明する構成図である。

30

【0055】

無線 LAN 子機 20 は、CPU 201 と、ROM 202 と、RAM 203 と、OS (Operating System) やソフトウェアを格納する HDD (Hard Disk Drive) 204 と、2.4 GHz 帯および 5 GHz 帯の無線 LAN 通信を行うための 2.4 GHz / 5 GHz 無線 LAN 制御部 205 と、2.4 GHz 帯 / 5 GHz 帯アンテナ 206 と、ビデオ制御部 207 と、画像表示を行う LCD (Liquid Crystal Display) 208 と、USB (Universal Serial Bus) 等の I / O (Input / Output) 制御部 209 とを備える。上記各機能部は、それぞれバス 210 を介して接続される。

40

【0056】

2.4 GHz / 5 GHz 無線 LAN 制御部 205 は、2.4 GHz 帯または 5 GHz 帯のいずれか一方を使用して AP 10 と接続および通信を行う。2.4 GHz / 5 GHz 無線 LAN 制御部 205 は、AP 10 を検索するために、例えば、2.4 GHz 帯 / 5 GHz W52 帯をアクティブスキャンし、例えば、5 GHz W53 帯 / W56 帯をパッシブスキャンする。そして、2.4 GHz / 5 GHz 無線 LAN 制御部 205 は、所望の SSID が検索されると、当該 SSID が設定されている AP 10 に接続を試み、許可されると接続する。以下、W52 帯、W53 帯および W56 帯を総称して「5 GHz 帯」として記載を行う。

【0057】

50

AP10が送信するビーコンに含まれるSSIDは、2.4GHz帯および5GHz帯において共通する。そのため、無線LAN子機20は、先にスキャンした周波数帯のSSIDへ接続を試みる。無線LAN子機20は、2.4GHz帯を用いてAP10と接続しているときにAP10から接続解除があった場合、2.4GHz帯における接続を解除する。そして、無線LAN子機20は、2.4GHz帯と同じSSIDである5GHz帯へ接続を試み、5GHz帯において接続する。

【0058】

一方、無線LAN子機20は、5GHz帯を用いてAP10と接続されているときにAP10から接続解除があった場合は、5GHz帯における接続を解除する。そして、無線LAN子機20は、5GHz帯と同じSSIDである2.4GHz帯へ接続を試み、2.4GHz帯において接続する。上記動作は2.4GHz/5GHz無線LAN制御部205が行う。

10

【0059】

その他の機能部については、一般的な無線LAN子機の構成と同様であり、本実施の形態にかかる無線LAN子機20の動作と直接的に関係がないため詳細な説明を割愛する。

【0060】

続いて、本実施の形態にかかるAP10の動作例について説明する。図6Aおよび図6Bは、本実施の形態におけるAP10の動作例を説明するフローチャートである。

【0061】

まず、AP10は、図6Aに示す動作を実行する。AP10が起動すると、通信制御部111は、2.4GHz無線LAN通信部130を介して、2.4GHz帯のチャンネルにてビーコンを送信する(ステップS101)。以降の説明では、2.4GHz帯のチャンネルをチャンネル1として説明を行う。

20

【0062】

次に、通信制御部111は、5GHz無線LAN通信部120を介して、5GHz帯のチャンネルにてビーコンを送信する(ステップS102)。以降の説明では、5GHz帯のチャンネルをチャンネル36として説明を行う。

【0063】

ここで、ステップS101にて送信する2.4GHz帯のビーコンに含まれるSSIDと、ステップS102にて送信する5GHz帯のビーコンに含まれるSSIDとは共通のSSIDである。以降の説明では、共通のSSIDをSSID-Aとして記載する。また、2.4GHz帯のビーコンおよび5GHz帯のビーコンの送信間隔は、一例として100msとする。当然ながら、ビーコンの送信間隔は、これに限られず、適宜変更が可能である。

30

【0064】

次に、無線LAN子機20は、2.4GHz帯および5GHz帯の周波数をスキャンし、所望するSSIDであるSSID-Aを検出する。無線LAN子機20が、先に2.4GHz帯のチャンネル1のビーコン内でSSID-Aを検出し、次いで5GHz帯のチャンネル36のビーコン内でSSID-Aを検出したとする。この場合、無線LAN子機20は、2.4GHz帯のチャンネル1を用いてProbe RequestをAP10に送信する。

40

【0065】

通信制御部111は、Probe Requestを受信すると、受信したProbe Requestが、2.4GHz帯のチャンネル1のProbe Requestであるか、または5GHz帯のチャンネル36のProbe Requestであるかを判定する(ステップS103)。無線LAN子機20は、2.4GHz帯のチャンネル1を用いてProbe Requestを送信しているため、通信制御部111は、2.4GHz帯のチャンネル1のProbe Requestであると判定する(ステップS103の2.4GHz)。

【0066】

50

次に、通信制御部111は、無線LAN子機20と接続処理を行い、2.4GHz帯のチャンネル1を用いて無線LAN子機20との接続を完了する(ステップS104)。具体的には、通信制御部111は、2.4GHz無線LAN通信部130を介して、2.4GHz帯のチャンネル1を用いて無線LAN子機20との接続を行う。

【0067】

ステップS104で実行される接続処理は、次の手順により行われる。まず、無線LAN子機20は、AP10にProbe Requestを送信する。次にAP10は、無線LAN子機20にProbe Responseを送信する。そして、無線LAN子機20とAP10との間でAuthentication手順を実行する。その後、無線LAN子機20は、AP10にAssociation Requestを送信する。次に、AP10は、無線LAN子機20にAssociation Responseを送信する。なお、以降の説明において、「接続処理」と記載した場合は、AP10と無線LAN子機20との間で上記手順を実行することを表す。

10

【0068】

AP10と無線LAN子機20との接続が完了すると、取得部112はリンクレート取得パケットを、2.4GHz無線LAN通信部130を介して、2.4GHz帯のチャンネル1を用いて無線LAN子機20へ送信する(ステップS105)。

【0069】

リンクレート取得パケットは、送信するデータの全てが1であるパケットであってもよく、送信するデータの全てが0のデータであってもよい。つまり、リンクレート取得パケットであることを識別することが出来るデータであれば適宜変更をすることが可能である。

20

【0070】

次に、取得部112は、2.4GHz MAC/BB/RF131から2.4GHz帯のリンクレート値を取得する(ステップS106)。

【0071】

2.4GHz帯のリンクレート値は、取得部112が2.4GHz無線LAN通信部130を介して、リンクレート取得パケットを無線LAN子機20に送信する。無線LAN子機20は、リンクレート取得パケットに対する正常応答(ACK)パケットに2.4GHz帯のリンクレート値を設定して2.4GHz無線LAN通信部130に送信する。そして、取得部112は、2.4GHz帯のリンクレート値を2.4GHz MAC/BB/RF131から取得する。

30

【0072】

次に、取得部112は、2.4GHz帯のリンクレート値を、リンクレートテーブルT1における2.4GHz帯のリンクレート値に設定する(ステップS107)。取得部112は、リンクレートテーブルT1を確認し、5GHz帯のリンクレート値が取得済みであるかを判定する(ステップS108)。

【0073】

上記説明においては、5GHz帯のリンクレート値は取得済みではないため(ステップS108のNO)、取得部112は、5GHz帯のリンクレート値を取得する動作を行う。つまり、取得部112は、通信制御部111を介して、無線LAN子機20の接続先を5GHz無線LAN通信部120に変更させる。

40

【0074】

通信制御部111は、2.4GHz帯のチャンネル1に接続されている無線LAN子機20の接続を解除し(ステップS114)、ステップS103に戻る。具体的には、通信制御部111は、無線LAN子機20にDeauthenticationを送信し接続解除を行う。なお、以降の説明においても「接続解除」または「接続を解除」と記載することがあるが、AP10は、無線LAN子機20にDeauthenticationを送信することにより接続解除を行うことを表す。

【0075】

50

ここで、無線LAN子機20は、2.4GHz帯のチャンネル1の接続を解除されるが、既にスキャン済みの5GHz帯のチャンネル36においてSSID-Aを検出している。そのため、無線LAN子機20は、AP10に5GHz帯のチャンネル36を用いてProbe Requestを送信する。

【0076】

次に、5GHz無線LAN通信部120は、5GHz帯のチャンネル36においてProbe Requestを受信し(ステップS103の5GHz)、図6Bに示す動作を実行する。通信制御部111は、無線LAN子機20と接続処理を行い、5GHz帯のチャンネル36で5GHz無線LAN通信部120と無線LAN子機20との接続を完了する(ステップS120)。

【0077】

AP10と無線LAN子機20との接続が完了すると、取得部112はリンクレート取得パケットを、5GHz無線LAN通信部120を介して5GHz帯のチャンネル36にて無線LAN子機20へ送信する(ステップS121)。

【0078】

取得部112は、5GHz MAC/B B/R F121から5GHz帯のリンクレート値を取得する(ステップS122)。リンクレート値の取得方法については、ステップS106と同様の方法で行う。

【0079】

取得部112は、5GHz帯のリンクレート値を、RAM160上のリンクレートテーブルT1における5GHz帯のリンクレート値に書き込む(ステップS123)。そして、取得部112は、リンクレートテーブルT1を確認し、2.4GHz帯のリンクレート値が取得済みであるかを判定する(ステップS124)。上記説明においては、2.4GHz帯のリンクレート値は既に取得済みであるため(ステップS124のYES)、ステップS125の処理を実行する。

【0080】

端末制御部113は、リンクレートテーブルT1を参照する。端末制御部113は、5GHz帯のリンクレート値が2.4GHz帯のリンクレート値より大きいかを判定する(ステップS125)。

【0081】

5GHz帯のリンクレート値が2.4GHz帯のリンクレート値より大きい場合(ステップS125のYES)、端末制御部113は、リンクレートテーブルT1をクリアし(ステップS129)、処理を終了する。つまり、端末制御部113は、無線LAN子機20が既にリンクレート値が高い通信部と接続していることから、無線LAN子機20と5GHz無線LAN通信部120との接続を維持する。

【0082】

以上の処理により、無線LAN子機20は、2.4GHz帯のチャンネル1よりもリンクレート値が高い、つまり、2.4GHz帯よりも電波環境の良好な5GHz帯のチャンネル36を用いてAP10と接続を行うことが可能となる。

【0083】

一方、2.4GHz帯のリンクレート値が5GHz帯のリンクレート値より大きい場合(ステップS125のNO)、端末制御部113は、通信制御部111を介して、無線LAN子機20の接続先を2.4GHz無線LAN通信部130に変更させる。具体的には、通信制御部111は、5GHz帯のチャンネル36において無線LAN子機20との接続を解除する(ステップS126)。

【0084】

ここで、無線LAN子機20は、5GHz帯のチャンネル36における接続を解除されている。そのため、無線LAN子機20は、既にスキャン済みの2.4GHz帯のチャンネル1にてSSID-Aを検出する。そして、無線LAN子機20は、AP10に2.4GHz帯のチャンネル1を用いてProbe Requestを送信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 は、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 の Probe Request を受信する (ステップ S127)。通信制御部 111 は、無線 LAN 子機 20 との接続処理を行い、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 で 2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 と無線 LAN 子機 20 との接続を完了する (ステップ S128)。そして、端末制御部 113 は、リンクレートテーブル T1 をクリアし (ステップ S129)、処理を終了する。

【 0 0 8 6 】

以上の処理により、無線 LAN 子機 20 は、5 GHz 帯のチャンネル 36 よりリンクレート値が高い、つまり、5 GHz 帯よりも電波環境の良好な 2.4 GHz 帯のチャンネル 1 を用いて AP10 との接続を行うことが可能となる。

10

【 0 0 8 7 】

上記説明では、無線 LAN 子機 20 が、先に 2.4 GHz 帯のチャンネル 1 のビーコン内で SSID-A を検出し、次いで 5 GHz 帯のチャンネル 36 のビーコン内で SSID-A を検出した場合の動作であった。続いて、無線 LAN 子機 20 が、先に 5 GHz 帯のチャンネル 36 のビーコン内で SSID-A を検出し、次いで 2.4 GHz 帯のチャンネル 1 のビーコン内で SSID-A を検出した場合の動作を説明する。なお、各ステップで実行する動作については、上記説明と重複する内容が含まれるため、適宜割愛しながら説明を行う。

【 0 0 8 8 】

20

まず、AP10 は、図 6A に示す動作を実行する。通信制御部 111 は、Probe Request を受信すると、2.4 GHz 帯の Probe Request であるか 5 GHz 帯の Probe Request であるかを判定する (ステップ S103)。この場合、5 GHz 帯のチャンネル 36 の Probe Request であるため (ステップ S103 の 5 GHz)、図 6B に示すステップ S120 の処理を実行する。

【 0 0 8 9 】

次に、AP10 は、ステップ S120 ~ ステップ S124 の動作を実行する。この場合、2.4 GHz 帯のリンクレート値が取得済みではない (ステップ S124 の NO)。そのため、通信制御部 111 は、5 GHz 帯のチャンネル 36 において無線 LAN 子機 20 との接続を解除する (ステップ S130)。次に、図 6A のステップ S103 の動作を実行する。

30

【 0 0 9 0 】

ここで、無線 LAN 子機 20 は、5 GHz 帯のチャンネル 36 における接続を解除されている。そのため、無線 LAN 子機 20 は、既にスキャン済みの 2.4 GHz 帯のチャンネル 1 にて SSID-A を検出し、AP10 に対して、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 を用いて Probe Request を送信する。

【 0 0 9 1 】

AP10 は、2.4 GHz 帯の Probe Request を受信する (ステップ S103 の 2.4 GHz)。そのため、通信制御部 111 は、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 で 2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 と無線 LAN 子機 20 との接続を行う (ステップ S104)。

40

【 0 0 9 2 】

次いで、AP10 は、ステップ S104 ~ S108 の動作を実行する。この場合、リンクレートテーブル T1 には、既に 5 GHz 帯のリンクレート値が設定されており、5 GHz 帯のリンクレート値が取得済みである (ステップ S108 の YES)。そのため、端末制御部 113 は、リンクレートテーブル T1 を参照する。端末制御部 113 は、5 GHz 帯のリンクレート値が 2.4 GHz 帯のリンクレート値よりも小さいか否かを判定する (ステップ S109)。

【 0 0 9 3 】

2.4 GHz 帯のリンクレート値が 5 GHz 帯のリンクレート値より大きい場合 (ステ

50

ップS109のYES)、端末制御部113は、リンクレートテーブルT1をクリアし(ステップS113)、処理を終了する。

【0094】

以上の処理により、無線LAN子機20は、5GHz帯のチャンネル36よりもリンクレート値が高い、つまり、5GHz帯よりも電波環境の良好な2.4GHz帯のチャンネル1を用いてAP10と接続を行うことが可能となる。

【0095】

一方、5GHz帯のリンクレート値が2.4GHz帯のリンクレート値より大きい場合(ステップS109のNO)、端末制御部113は、通信制御部111を介して、無線LAN子機20の接続先を5GHz無線LAN通信部120に変更させる。具体的には、通信制御部111は、2.4GHz帯のチャンネル1における無線LAN子機20との接続を解除する(ステップS110)。

【0096】

ここで、無線LAN子機20は、2.4GHz帯のチャンネル1での接続を解除されている。そのため、無線LAN子機20は、既にスキャン済みの5GHz帯のチャンネル36においてSSID-Aを検出する。無線LAN子機20は、AP10に、5GHz帯のチャンネル36にてProbe Requestを送信する。

【0097】

5GHz無線LAN通信部120は、5GHz帯のチャンネル36のProbe Requestを受信する(ステップS111)。通信制御部111は、無線LAN子機20との接続処理を行い、5GHz帯のチャンネル36を用いて5GHz無線LAN通信部120と無線LAN子機20との接続を完了する(ステップS112)。そして、端末制御部113は、リンクレートテーブルT1をクリアし(ステップS113)、処理を終了する。

【0098】

以上の処理により、無線LAN子機20は、2.4GHz帯のチャンネル1よりもリンクレート値が高い、つまり、2.4GHz帯よりも電波環境の良好な5GHz帯のチャンネル36を用いてAP10との接続を行うことが可能となる。

【0099】

続いて、本実施の形態の効果を説明する。本実施の形態では、AP10は、2.4GHz帯と5GHz帯で共通のSSIDを使用する。そして、AP10は無線LAN子機20と、2.4GHz帯および5GHz帯のチャンネルを用いてそれぞれ接続を行う。取得部112は、5GHz帯のリンクレート値および2.4GHz帯のリンクレート値を取得する。端末制御部113は、取得したリンクレートの比較を行い、高いリンクレートの周波数帯に対応する通信部に無線LAN子機20を接続させる。つまり、端末制御部113は、無線LAN子機20を電波環境の良い周波数帯へ接続させる。したがって、本実施の形態にかかるAP10を用いることにより、無線LAN子機20の接続時の通信状況を考慮して、無線LAN子機20に良好で快適な通信を提供することが可能となる。

【0100】

また、無線LAN子機20の使用者は、2.4GHz帯と5GHz帯との電波環境(通信状況)を考慮して周波数の切替えを行うことなく、AP10が良い電波環境(通信状況)の周波数帯へ無線LAN子機20を接続させる。したがって、本実施の形態にかかるAP10を用いることにより、無線LAN子機20の使用者が周波数帯の切り替えを行う煩雑さを低減する効果を有する。

【0101】

なお、以上の説明では、伝送レートはリンクレートとして説明を行ったが、伝送レートはスループットであってもよい。この場合、スループットの算出を、無線LAN子機20が行ってもよく、AP10が行ってもよい。

【0102】

スループットの算出を無線LAN子機20が行う場合、取得部112が、伝送レート取得パケットに送信開始時刻を付与して無線LAN子機20に送信する。無線LAN子機2

10

20

30

40

50

0 は、伝送レート取得パケットを受信した受信時刻と、伝送レート取得パケットに付与された送信開始時刻と、伝送レート取得パケットのデータ量とを用いて、5 GHz 帯のスループットまたは 2.4 GHz 帯のスループットを算出する。無線 LAN 子機 20 は、算出した 5 GHz 帯のスループットを 5 GHz 無線 LAN 通信部 120 に送信する。同様に、無線 LAN 子機 20 は、算出した 2.4 GHz 帯のスループットを 2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 に送信する。そして、取得部 112 は、5 GHz 帯のスループットを 5 GHz MAC / BB / RF 121 から取得する。同様に、取得部 112 は、2.4 GHz 帯のスループットを 2.4 GHz MAC / BB / RF 131 から取得する。

【0103】

また、スループットの算出を AP10 が行う場合、取得部 112 が、伝送レート取得パケットを無線 LAN 子機 20 に送信する。無線 LAN 子機 20 が、伝送レート取得パケットに対して応答パケットを AP10 に返送する。5 GHz MAC / BB / RF 121 または 2.4 GHz MAC / BB / RF 131 が、伝送レート取得パケットの送信から応答パケットの受信までの時刻と、伝送レート取得パケットおよび応答パケットのデータ量とを用いて、スループットを算出してもよい。そして、取得部 112 が 5 GHz MAC / BB / RF 121 または 2.4 GHz MAC / BB / RF 131 から算出したスループットを取得する。このような構成としても、伝送レートがリンクレートである場合と同様の効果が得られる。

【0104】

(実施の形態 3)

続いて、実施の形態 3 について説明を行う。実施の形態 3 は、実施の形態 2 の改良例である。実施の形態 2 では、AP10 は、各通信部と無線 LAN 子機との間のリンクレート値に基づいて、無線 LAN 子機 20 の接続先を決定する。本実施の形態では、AP10 は、各通信部と無線 LAN 子機 20 との間のリンクレート値だけでなく、各通信部に接続されている無線 LAN 子機の接続台数も考慮して、無線 LAN 子機 20 の接続先を決定する。

【0105】

次に、本実施の形態にかかる通信システム 100 の構成について説明する。通信システム 100 は、図 2 に示した通信システム 100 と同様の構成である。つまり、通信システム 100 は、AP10 と、無線 LAN 子機 20 と、インターネット 30 とを備える。本実施の形態では、実施の形態 2 と比較して、AP10 の構成が異なる。そのため、本実施の形態では AP10 の構成について説明を行い、その他の構成については説明を割愛する。

【0106】

続いて、図 7 を用いて、AP10 の構成例について説明を行う。図 7 は、本実施の形態にかかる AP10 の一例を示す構成図である。本実施の形態にかかる AP10 は、実施の形態 2 にかかる AP10 の構成と比較すると、RAM160 が RAM170 に置換された構成をしており、取得部 112 および端末制御部 113 の構成が異なる。そのため、取得部 112、端末制御部 113 および RAM170 の構成について説明を行い、その他の構成については説明を割愛する。

【0107】

取得部 112 は、実施の形態 2 の構成に加えて、5 GHz 無線 LAN 通信部 120 に接続している無線 LAN 子機の接続台数と、2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 に接続している無線 LAN 子機の接続台数とをさらに取得する。以降、5 GHz 無線 LAN 通信部 120 に接続している無線 LAN 子機の接続台数を「5 GHz 帯の接続台数」と称し、2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 に接続している無線 LAN 子機の接続台数を「2.4 GHz 帯の接続台数」と称して記載を行う。

【0108】

通信制御部 111 が、無線 LAN 子機 20 との接続を完了すると、取得部 112 は、無線 LAN 子機 20 が 5 GHz 無線 LAN 通信部 120 または 2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 のどちらの通信部と接続したかを検出する。取得部 112 は、後述する無線 LAN

10

20

30

40

50

N子機接続台数テーブルT2において、無線LAN子機20が接続した通信部の周波数帯の接続台数(2.4GHz帯の接続台数または5GHz帯の接続台数)をインクリメントする(接続台数を1台分増加させる)。

【0109】

さらに、AP10と接続していた無線LAN子機20が接続解除された場合、取得部112は、無線LAN子機20が5GHz無線LAN通信部120または2.4GHz無線LAN通信部130のどちらの通信部と接続解除したかを検出する。そして、取得部112は、後述する無線LAN子機接続台数テーブルT2において、無線LAN子機が接続解除した通信部の周波数帯の接続台数(2.4GHz帯の接続台数または5GHz帯の接続台数)をデクリメントする(接続台数を1台分減少させる)。

10

【0110】

ここで、図8を用いて、無線LAN子機接続台数テーブルT2について説明を行う。図8は、無線LAN子機接続台数テーブルT2の一例を説明する図である。無線LAN子機接続台数テーブルT2は、AP10に接続している無線LAN子機の接続台数をカウントするテーブルであり、RAM170内に記憶される。

【0111】

無線LAN子機接続台数テーブルT2は、テーブルの左から順に、「テーブルラベル」と、「2.4GHz帯の接続台数」と、「5GHz帯の接続台数」とが設定されるテーブルである。

テーブルラベルには、当該テーブルのラベルが設定される。つまり、テーブルラベルには、「無線LAN子機接続台数」が設定される。

20

【0112】

2.4GHz帯の接続台数には、2.4GHz無線LAN通信部130と接続している無線LAN子機の台数が設定され、取得部112が取得した値が設定される。5GHz帯の接続台数には、5GHz無線LAN通信部120と接続している無線LAN子機の台数が設定され、取得部112が取得した値が設定される。

【0113】

図7に戻り、説明を続ける。端末制御部113は、リンクレートテーブルT1から2.4GHz帯のリンクレート値および5GHz帯のリンクレート値を取得する。そして、端末制御部113は、2.4GHz帯のリンクレート値と5GHz帯のリンクレート値とを比較して、リンクレート値が高い通信部に無線LAN子機20を接続させる。

30

【0114】

2.4GHz帯のリンクレート値と5GHz帯のリンクレート値とが等しい場合、端末制御部113は、無線LAN子機接続台数テーブルT2を参照する。端末制御部113は、接続台数が少ない通信部に無線LAN子機20を接続させる。

【0115】

例えば、2.4GHz帯のリンクレート値と5GHz帯のリンクレート値とが同じであり、2.4GHz帯の接続台数が5GHz帯の接続台数よりも少ない場合、端末制御部113は、無線LAN子機20を2.4GHz無線LAN通信部130に接続させる。一方、2.4GHz帯のリンクレート値と5GHz帯のリンクレート値とが同じであり、5GHz帯の接続台数が2.4GHz帯の接続台数よりも少ない場合、端末制御部113は、無線LAN子機20を5GHz無線LAN通信部120に接続させる。

40

【0116】

また、リンクレート値および接続台数が2.4GHz帯と5GHz帯とで等しい場合、端末制御部113は、2.4GHz帯および5GHz帯の2つの周波数のうち、予め定められた優先度が高い周波数に対応する通信部に、無線LAN子機20を接続させる。

【0117】

予め定められた優先度は、電波の放射距離により決められてもよく、電波干渉が多い周波数帯であるか否かにより決められてもよい。具体的には、2.4GHzの電波と5GHzの電波とを比較すると、2.4GHz帯の電波の方が5GHz帯の電波よりも遠くに放

50

射されることから 2.4 GHz 帯を優先するように定められてもよい。または、2.4 GHz 帯では電子レンジなどの他の家電機器でも使用されることから、5 GHz 帯の方が 2.4 GHz 帯よりも電波干渉が少ないと判断して、5 GHz 帯を優先するように定められてもよい。

【0118】

例えば、2.4 GHz 帯の方が 5 GHz 帯よりも優先度が高いと予め定められており、リンクレート値および接続台数が 2.4 GHz 帯と 5 GHz 帯とで等しい場合、端末制御部 113 は、無線 LAN 子機 20 を 2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 に接続させる。RAM 170 は、リンクレートテーブル T1 に加えて、無線 LAN 子機接続台数テーブル T2 を記憶する。

10

【0119】

続いて、図 9 A および図 9 B を用いて、本実施の形態にかかる AP 10 の動作例を説明する。図 9 A および図 9 B は、本実施の形態にかかる AP 10 の動作例を説明するフローチャートである。

【0120】

図 6 A と図 9 A とは対応しており、図 6 B と図 9 B とは対応している。図 6 A および図 6 B において、ステップ S1xx (xx: 01~30) で記載した動作と、図 9 A および図 9 B におけるステップ S2xx で記載した動作とは対応している。図 9 A および図 9 B は、図 6 A および図 6 B におけるステップ S104、ステップ S110、ステップ S112、ステップ S114、ステップ S120、ステップ S126、ステップ S128 およびステップ S130 の動作内容が異なる。そして、図 9 A および図 9 B は、図 6 A および図 6 B のフローチャートに加えて、ステップ S215 およびステップ S231 の動作が追加されている。なお、以降の説明では、図 9 A および図 9 B の各動作のうち、図 6 A および図 6 B と重複する動作内容については適宜説明を割愛する。

20

【0121】

図 9 A および図 9 B の動作例を説明する前提を説明する。無線 LAN 子機 20 が、2.4 GHz 帯と 5 GHz 帯とにおいてスキャンを行う。無線 LAN 子機 20 は、所望の SSID である SSID-A を 2.4 GHz 帯のチャンネル 1 のビーコン内と、5 GHz 帯のチャンネル 36 のビーコン内とで検出する。無線 LAN 子機 20 は、まず 2.4 GHz 帯のチャンネル 1 で SSID-A を検出し、次いで 5 GHz 帯のチャンネル 36 で SSID-A を検出する。そして、無線 LAN 子機 20 は、まず、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 を用いて、AP 10 に対して Probe Request を送信すると仮定して説明を行う。また、AP 10 には、5 GHz 帯のチャンネル 36 に既に無線 LAN 子機が 1 台接続されていると仮定して説明を行う。

30

【0122】

まず、AP 10 は、図 9 A に示すフローチャートを実行する。通信制御部 111 は、Probe Request を受信すると、受信した Probe Request が、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 の Probe Request であるか、または 5 GHz 帯のチャンネル 36 の Probe Request であるかを判定する (ステップ S203)。無線 LAN 子機 20 は、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 にて Probe Request を送信しているため、通信制御部 111 は、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 の Probe Request であると判定する (ステップ S203 の 2.4 GHz)。

40

【0123】

次に、通信制御部 111 は、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 で無線 LAN 子機 20 との接続を完了し、取得部 112 は無線 LAN 子機接続台数テーブル T2 における 2.4 GHz 帯の接続台数をインクリメントする (ステップ S204)。具体的には、通信制御部 111 は、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 で 2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 と無線 LAN 子機 20 との接続を行う。取得部 112 は、2.4 GHz 無線 LAN 通信部 130 に無線 LAN 子機が接続されたことを検出して、無線 LAN 子機接続台数テーブル T2 における 2.4 GHz 帯の接続台数の値をインクリメントする。つまり、2.4 GHz 帯の接続台

50

数を0から1に変更する。

【0124】

AP10と無線LAN子機20との接続が完了すると、取得部112はリンクレート取得パッケージを、2.4GHz無線LAN通信部130を介して、2.4GHz帯のチャンネル1にて無線LAN子機20へ送信する(ステップS205)。

【0125】

次に、取得部112は、2.4GHz MAC/BB/RF131から2.4GHz帯のリンクレート値を取得する(ステップS206)。リンクレート値の取得方法については、実施の形態2(図6AのステップS106)と同様の方法で行う。

【0126】

次に、取得部112は、2.4GHz帯のリンクレート値を、リンクレートテーブルT1における2.4GHz帯のリンクレート値に設定する(ステップS207)。

【0127】

次に、取得部112は、リンクレートテーブルT1を確認し、5GHz帯のリンクレート値が取得済みであるかを判定する(ステップS208)。上記説明においては、5GHz帯のリンクレート値は取得済みではないため(ステップS208のNO)、取得部112は、5GHz帯のリンクレート値を取得する動作を行う。つまり、取得部112は、通信制御部111を介して、無線LAN子機20の接続先を5GHz無線LAN通信部120に変更させる。

【0128】

次に、通信制御部111は、2.4GHz帯のチャンネル1に接続されている無線LAN子機20の接続を解除し、取得部112は無線LAN子機接続台数テーブルT2において、2.4GHz帯の接続台数をディクリメントする(ステップS214)。具体的には、通信制御部111が2.4GHz帯のチャンネル1に接続されている無線LAN子機20の接続を解除すると、取得部112は、2.4GHz無線LAN通信部130に接続されていた無線LAN子機の台数が1減少したことを検出する。取得部112は、無線LAN子機接続台数テーブルT2において、2.4GHz帯の接続台数をディクリメントし、接続台数を1から0に変更する。そして、AP10は、ステップS203の動作を実行する。

【0129】

ここで、無線LAN子機20は、2.4GHz帯のチャンネル1の接続を解除されている。そして、無線LAN子機20は、既にスキャン済みの5GHz帯のチャンネル36においてSSID-Aを検出している。そのため、無線LAN子機20は、AP10に5GHz帯のチャンネル36を用いてProbe Requestを送信する。

【0130】

次に、5GHz無線LAN通信部120は、5GHz帯のチャンネル36においてProbe Requestを受信し(ステップS203の5GHz)、図9Bに示す動作を実行する。

【0131】

通信制御部111は、5GHz帯のチャンネル36で5GHz無線LAN通信部120と無線LAN子機20との接続を完了し、取得部112は無線LAN子機接続台数テーブルT2において、5GHz帯の接続台数をインクリメントする(ステップS220)。具体的には、取得部112は、5GHz無線LAN通信部120に無線LAN子機20が接続されたことを検出して、無線LAN子機接続台数テーブルT2の5GHz帯の接続台数の値をインクリメントする。つまり、5GHz帯の接続台数を1から2に変更する。

【0132】

AP10と無線LAN子機20との接続が完了すると、取得部112は、5GHz無線LAN通信部120を介して、リンクレート取得パッケージを5GHz帯のチャンネル36にて無線LAN子機20へ送信する(ステップS221)。

【0133】

次に、取得部112は、5GHz MAC/BB/RF121から5GHz帯のリンク

10

20

30

40

50

レート値を取得する(ステップS222)。リンクレート値の取得方法については、実施の形態2(図6AのステップS106)と同様の方法で行う。

【0134】

取得部112は、5GHz帯のリンクレート値を、リンクレートテーブルT1における5GHz帯のリンクレート値に書き込む(ステップS223)。

【0135】

取得部112は、リンクレートテーブルT1を確認し、2.4GHz帯のリンクレート値が取得済みであるかを判定する(ステップS224)。上記説明においては、2.4GHz帯のリンクレート値は既に取得済みであるため(ステップS224のYES)、ステップS225の処理を実行する。

10

【0136】

端末制御部113は、リンクレートテーブルT1を参照して、2.4GHz帯のリンクレート値と5GHz帯のリンクレート値とを比較する(ステップS225)。

【0137】

5GHz帯のリンクレート値が2.4GHz帯のリンクレート値より大きい場合(ステップS225の $2.4\text{GHz} < 5\text{GHz}$)、端末制御部113は、リンクレートテーブルT1をクリアし(ステップS229)、処理を終了する。つまり、端末制御部113は、無線LAN子機20が既にリンクレート値が高い通信部と接続していることから、無線LAN子機20と5GHz無線LAN通信部120との接続を維持する。

【0138】

20

以上の処理により、無線LAN子機20は、2.4GHz帯のチャンネル1よりもリンクレート値が高い、つまり、2.4GHz帯よりも電波環境の良好な5GHz帯のチャンネル36を用いてAP10と接続を行うことが可能となる。

【0139】

一方、2.4GHz帯のリンクレート値が5GHz帯のリンクレート値より大きい場合(ステップS225の $5\text{GHz} < 2.4\text{GHz}$)、端末制御部113は、通信制御部111を介して、無線LAN子機20の接続先を2.4GHz無線LAN通信部130に変更させる。

【0140】

通信制御部111は、5GHz帯のチャンネル36における無線LAN子機20との接続を解除し、取得部112は無線LAN子機接続台数テーブルT2において、5GHz帯の接続台数をディクリメントする(ステップS226)。具体的には、通信制御部111が5GHz帯のチャンネル36に接続されている無線LAN子機20の接続を解除する。取得部112は、5GHz無線LAN通信部120に接続されていた無線LAN子機20の台数が1減ったことを検出する。取得部112は、無線LAN子機接続台数テーブルT2において、5GHz帯の接続台数をディクリメントし、接続台数を2から1に変更する。そして、AP10は、ステップS227の動作を実行する。

30

【0141】

ここで、無線LAN子機20は、5GHz帯のチャンネル36での接続を解除されている。そのため、無線LAN子機20は、既にスキャン済みの2.4GHz帯のチャンネル1においてSSID-Aを検出する。そして、無線LAN子機20は、AP10に2.4GHz帯のチャンネル1を用いてProbe Requestを送信する。

40

【0142】

2.4GHz無線LAN通信部130は、2.4GHz帯のチャンネル1のProbe Requestを受信する(ステップS227)。その後、通信制御部111は、2.4GHz帯のチャンネル1で2.4GHz無線LAN通信部130と無線LAN子機20との接続を完了する。そして、取得部112は無線LAN子機接続台数テーブルT2において、2.4GHz帯の接続台数をインクリメントする(ステップS228)。具体的には、取得部112は、2.4GHz無線LAN通信部130に無線LAN子機20が接続されたことを検出する。取得部112は、無線LAN子機接続台数テーブルT2において、2

50

． 4 G H z 帯の接続台数の値をインクリメントする。つまり、 2 . 4 G H z 帯の接続台数を 0 から 1 に変更する。そして、端末制御部 1 1 3 は、リンクレートテーブル T 1 をクリアし (ステップ S 2 2 9) 、処理を終了する。

【 0 1 4 3 】

以上の処理により、無線 LAN 子機 2 0 は、5 G H z 帯のチャンネル 3 6 よりリンクレート値が高い、つまり、5 G H z 帯よりも電波環境の良好な 2 . 4 G H z 帯のチャンネル 1 を用いて A P 1 0 との接続を行うことが可能となる。

【 0 1 4 4 】

また、2 . 4 G H z 帯のリンクレート値と 5 G H z 帯のリンクレート値とが同じである場合 (ステップ S 2 2 5 の 5 G H z = 2 . 4 G H z) 、ステップ S 2 3 1 の動作を実行する。

10

【 0 1 4 5 】

端末制御部 1 1 3 は、無線 LAN 子機接続台数テーブル T 2 を参照して、各周波数帯に接続された無線 LAN 子機台数の比較を行う (ステップ S 2 3 1) 。具体的には、端末制御部 1 1 3 は、無線 LAN 子機接続台数テーブル T 2 を参照して、2 . 4 G H z 帯の接続台数と、5 G H z 帯の接続台数とを比較する。上記説明より、無線 LAN 子機接続台数テーブル T 2 において、2 . 4 G H z 帯の接続台数は 0 となっており、5 G H z 帯の接続台数は 2 となっている。ただし、5 G H z 帯に接続された無線 LAN 子機のうち 1 台は、仮接続の状態である。換言すると、5 G H z 帯に接続された無線 LAN 子機のうち、1 台は端末制御部 1 1 3 が接続先を決定する前の状態である。そのため、端末制御部 1 1 3 は、仮接続の無線 LAN 子機は考慮せず、2 . 4 G H z 帯の接続台数 (0 台) と、5 G H z 帯の接続台数 (2 - 1 = 1 台) とを比較する。

20

【 0 1 4 6 】

2 . 4 G H z 帯の接続台数 (0 台) と、5 G H z 帯の接続台数 (2 - 1 = 1 台) とを比較すると、5 G H z 帯の接続台数は、2 . 4 G H z 帯の接続台数よりも多い (ステップ S 2 3 1 の 5 G H z 多) 。そのため、端末制御部 1 1 3 は、通信制御部 1 1 1 を介して、無線 LAN 子機 2 0 の接続先を 2 . 4 G H z 無線 LAN 通信部 1 3 0 に変更させる。

【 0 1 4 7 】

通信制御部 1 1 1 は、5 G H z 帯のチャンネル 3 6 における無線 LAN 子機 2 0 との接続を解除し、取得部 1 1 2 は無線 LAN 子機接続台数テーブル T 2 において、5 G H z 帯の接続台数をデクリメントする (ステップ S 2 2 6) 。通信制御部 1 1 1 が 5 G H z 帯のチャンネル 3 6 に接続されている無線 LAN 子機 2 0 の接続を解除する。そして、取得部 1 1 2 は、5 G H z 無線 LAN 通信部 1 2 0 に接続されていた無線 LAN 子機 2 0 の台数が 1 減ったことを検出する。取得部 1 1 2 は、無線 LAN 子機接続台数テーブル T 2 において、5 G H z 帯の接続台数をデクリメントし、接続台数を 2 から 1 に変更する。その後、A P 1 0 は、ステップ S 2 2 7 の動作を実行する。

30

【 0 1 4 8 】

ここで、無線 LAN 子機 2 0 は、5 G H z 帯のチャンネル 3 6 での接続を解除されている。そのため、無線 LAN 子機 2 0 は、既にスキャン済みの 2 . 4 G H z 帯のチャンネル 1 において S S I D - A を検出する。そして、無線 LAN 子機 2 0 は、A P 1 0 に 2 . 4 G H z 帯のチャンネル 1 を用いて P r o b e R e q u e s t を送信する。

40

【 0 1 4 9 】

A P 1 0 は、2 . 4 G H z 帯のチャンネル 1 の P r o b e R e q u e s t を受信する (ステップ S 2 2 7) 。その後、通信制御部 1 1 1 は、2 . 4 G H z 帯のチャンネル 1 で 2 . 4 G H z 無線 LAN 通信部 1 3 0 と無線 LAN 子機 2 0 との接続を完了する。そして、取得部 1 1 2 は無線 LAN 子機接続台数テーブル T 2 において、2 . 4 G H z 帯の接続台数をインクリメントする (ステップ S 2 2 8) 。具体的には、取得部 1 1 2 は、2 . 4 G H z 無線 LAN 通信部 1 3 0 に無線 LAN 子機 2 0 が接続されたことを検出する。そして、取得部 1 1 2 は、無線 LAN 子機接続台数テーブル T 2 の 2 . 4 G H z 帯の接続台数の値をインクリメントする。つまり、取得部 1 1 2 は、2 . 4 G H z 帯の接続台数を 0 から 1

50

に変更する。そして、端末制御部 113 は、リンクレートテーブル T1 をクリアし（ステップ S229）、処理を終了する。

【0150】

以上の処理により、無線 LAN 子機 20 は、5 GHz 帯のチャンネル 36 のリンクレート値と 2.4 GHz 帯のチャンネル 1 のリンクレート値とが同じ場合、無線 LAN 子機の接続台数が少ない 2.4 GHz 帯に接続することができる。つまり、無線 LAN 子機 20 は、より混雑の少ない周波数帯に対応する通信部に接続することができる。

【0151】

上記説明は、AP10 には、5 GHz 帯のチャンネル 36 に既に無線 LAN 子機が 1 台接続されているとした場合の説明であった。ここで、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 において、AP10 に無線 LAN 子機が既に 1 台接続されている場合、AP10 は、ステップ S231 以降に以下の動作を実行する。

【0152】

この場合、端末制御部 113 は、2.4 GHz 帯の接続台数の方が 5 GHz 帯の接続台数よりも多いと判定する（ステップ S231 の 2.4 GHz 多）。次いで、端末制御部 113 は、リンクレートテーブル T1 をクリアし（ステップ S229）、処理を終了する（ステップ S229）。つまり、無線 LAN 子機 20 が既に接続台数の少ない 5 GHz 無線 LAN 通信部 120 と接続していることから、端末制御部 113 は、無線 LAN 子機 20 の接続を維持する。

【0153】

以上の処理により、無線 LAN 子機 20 は、5 GHz 帯のチャンネル 36 のリンクレート値と 2.4 GHz 帯のチャンネル 1 のリンクレート値とが同じ場合、無線 LAN 子機の接続台数が少ない 5 GHz 帯に接続することができる。

【0154】

また、AP10 に 5 GHz 帯のチャンネル 36 に接続されている無線 LAN 子機の台数と、2.4 GHz 帯のチャンネル 1 に接続されている無線 LAN 子機の台数とが同じである場合、AP10 は、ステップ S231 以降に以下の動作を実行する。

【0155】

ステップ S231 において、端末制御部 113 は、2.4 GHz 帯の接続台数と 5 GHz 帯の接続台数とが同じであると判定する。この場合、端末制御部 113 は、予め定められた優先度の高い周波数に対応する通信部を選択する。

【0156】

2.4 GHz 帯と 5 GHz 帯とで、リンクレート値も等しく、かつ、接続台数も等しい場合、例えば、2.4 GHz 帯の方が 5 GHz 帯よりも優先度が高いと予め定められていたとすると、端末制御部 113 は、2.4 GHz 帯を選択する（ステップ S231 の 2.4 GHz = 5 GHz）。次いで、端末制御部 113 は、リンクレートテーブル T1 をクリアし（ステップ S229）、処理を終了する（ステップ S229）。

【0157】

続いて、本実施の形態の効果の説明する。本実施の形態では、取得部 112 は、2.4 GHz 帯と 5 GHz 帯のリンクレート値に加えて、2.4 GHz 帯と 5 GHz 帯との接続台数をさらに取得する。端末制御部 113 は、2.4 GHz 帯のリンクレート値と 5 GHz 帯のリンクレート値とが同じ場合、2.4 GHz 帯と 5 GHz 帯との接続台数が少ない通信部に無線 LAN 子機 20 を接続させる。すなわち、端末制御部 113 は、2.4 GHz 帯のリンクレート値と 5 GHz 帯のリンクレート値とが同じ場合、より混雑の少ない周波数帯へ無線 LAN 子機 20 を接続させる。つまり、端末制御部 113 は、より快適な通信環境を無線 LAN 子機 20 に提供することが可能となる。したがって、本実施の形態にかかる AP10 を用いることにより、無線 LAN 子機 20 の接続時の通信状況を考慮して、無線 LAN 子機 20 に良好な通信を提供することが可能となる。また、本実施の形態にかかる AP10 を用いることにより、実施の形態 2 と比較して、さらに快適な通信環境を無線 LAN 子機 20 に提供することが可能となる。

10

20

30

40

50

【0158】

また、端末制御部113は、2.4GHz帯のリンクレート値と5GHz帯のリンクレート値とが同じ場合、2.4GHz帯と5GHz帯との接続台数が少ない通信部に無線LAN子機20を接続させる。すなわち、端末制御部113は、各通信部に接続される無線LAN子機の台数が均等になるように無線LAN子機20の接続先となる通信部を決定する。したがって、本実施の形態にかかるAP10を用いることにより、AP10が対応する周波数帯を効率的に使用することが可能となる。

【0159】

上述の実施の形態では、各構成をハードウェアの構成として説明したが、各構成における任意の処理を、CPU(Central Processing Unit)にコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。

【0160】

上述の例において、プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体(tangible storage medium)を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体(例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体(例えば光磁気ディスク)、CD-ROM(Read Only Memory)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ(例えば、マスクROM、PROM(Programmable ROM)、EPROM(Erasable PROM)、フラッシュROM、RAM(Random Access Memory)を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体(transitory computer readable medium)によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

【0161】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。また、本発明は、それぞれの実施の形態を適宜組み合わせて実施されてもよい。

【0162】

また、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

(付記1)

第1の周波数帯を用いて通信を行う第1の通信部と、
前記第1の周波数帯と異なる第2の周波数帯を用いて通信を行う第2の通信部と、
通信端末が前記第1の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第1の通信部との間の第1の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第2の通信部に変更して前記通信端末と前記第2の通信部との間の第2の伝送レートを取得する取得部と、

前記第1の伝送レートおよび前記第2の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させる端末制御部と、
を備える通信装置。

(付記2)

前記取得部は、前記通信端末と接続する通信部から伝送レート測定用の伝送レート取得パケットを送信し、前記第1の伝送レートおよび前記第2の伝送レートを取得する、
付記1に記載の通信装置。

(付記3)

前記取得部は、前記第1の通信部に接続している通信端末の接続台数と前記第2の通信部に接続している通信端末の接続台数とをさらに取得し、

前記端末制御部は、前記第 1 の伝送レートと前記第 2 の伝送レートとが等しい場合、通信端末の接続台数が少ない通信部に前記通信端末を接続させる、

付記 1 または 2 に記載の通信装置。

(付記 4)

前記端末制御部は、前記第 1 の伝送レートと前記第 2 の伝送レートとが等しく、かつ前記第 1 の通信部と前記第 2 の通信部とに接続している通信端末の接続台数が等しい場合、予め定められた優先度が高い周波数を用いて通信を行う通信部に前記通信端末を接続させる、

付記 3 に記載の通信装置。

(付記 5)

前記端末制御部は、前記通信端末を接続させる通信部と前記通信端末とが既に接続している場合、当該通信部と前記通信端末との接続を維持する、

付記 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

(付記 6)

前記端末制御部は、前記通信端末を接続させる通信部と前記通信端末とが接続していない場合、前記通信端末が接続している通信部と前記通信端末との接続を解除し、前記通信端末を接続させる通信部に前記通信端末を接続させる、

付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

(付記 7)

前記第 1 の通信部および前記第 2 の通信部は、同一の S S I D (Service Set Identifier) が設定される、

付記 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

(付記 8)

通信装置と、前記通信装置に接続される通信端末とを備える通信システムであって、前記通信装置は、

第 1 の周波数帯を用いて通信を行う第 1 の通信部と、

前記第 1 の周波数帯と異なる第 2 の周波数帯を用いて通信を行う第 2 の通信部と、

前記通信端末が前記第 1 の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第 1 の通信部との間の第 1 の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第 2 の通信部に変更して前記通信端末と前記第 2 の通信部との間の第 2 の伝送レートを取得する取得部と、

前記第 1 の伝送レートおよび前記第 2 の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させる端末制御部と、

を備える通信システム。

(付記 9)

第 1 の周波数帯を用いて通信を行う第 1 の通信部と、前記第 1 の周波数帯と異なる第 2 の周波数帯を用いて通信を行う第 2 の通信部と、を備える通信装置における通信制御方法であって、

通信端末が前記第 1 の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第 1 の通信部との間の第 1 の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第 2 の通信部に変更して前記通信端末と前記第 2 の通信部との間の第 2 の伝送レートを取得し、

前記第 1 の伝送レートおよび前記第 2 の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させる、

通信制御方法。

(付記 10)

第 1 の周波数帯を用いて通信を行う第 1 の通信部と、前記第 1 の周波数帯と異なる第 2 の周波数帯を用いて通信を行う第 2 の通信部と、を備える通信装置に実行させる通信制御プログラムであって、

通信端末が前記第 1 の通信部と接続したときに前記通信端末と前記第 1 の通信部との間の第 1 の伝送レートを取得し、前記通信端末の接続先を前記第 2 の通信部に変更して前記通信端末と前記第 2 の通信部との間の第 2 の伝送レートを取得し、

10

20

30

40

50

前記第1の伝送レートおよび前記第2の伝送レートのうち高い伝送レートに対応する通信部に前記通信端末を接続させる、
通信制御プログラム。

(付記11)

前記伝送レートは、リンクレートおよびスループットの少なくとも1つを含む、
付記1乃至7のいずれか1項に記載の通信装置。

(付記12)

前記端末制御部は、前記通信端末が接続していた通信部と異なる周波数帯における前記同一のSSIDである接続要求を前記通信端末から受信して、前記通信端末を接続させる通信部に前記通信端末を接続させる、

10

付記7に記載の通信装置。

(付記13)

前記接続要求は、Probe Requestである、
付記12に記載の通信装置。

【符号の説明】

【0163】

1 通信装置

11 第1の通信部

12 第2の通信部

13、112 取得部

20

14、113 端末制御部

10 AP

20 無線LAN子機

30 インターネット

100 通信システム

110、201 CPU

111 通信制御部

120 5GHz無線LAN通信部

121 5GHz MAC/BB/RF

122 5GHz PA

30

123 5GHz LNA

124 5GHzアンテナスイッチ

125 5GHzアンテナ

130 2.4GHz無線LAN通信部

131 2.4GHz MAC/BB/RF

132 2.4GHz PA

133 2.4GHz LNA

134 2.4GHzアンテナスイッチ

135 2.4GHzアンテナ

140 有線WAN/LAN通信部

40

141 L2SW

142 WANポート

143 LANポート

150、202 ROM

160、170、203 RAM

204 HDD

205 2.4GHz/5GHz無線LAN制御部

206 2.4GHz帯/5GHz帯アンテナ

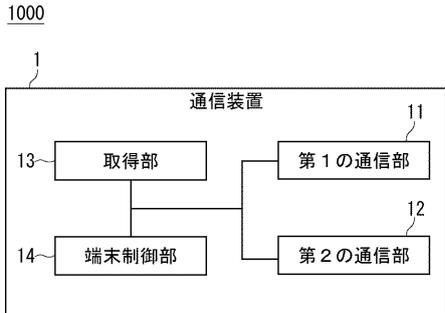
207 ビデオ制御部

208 LCD

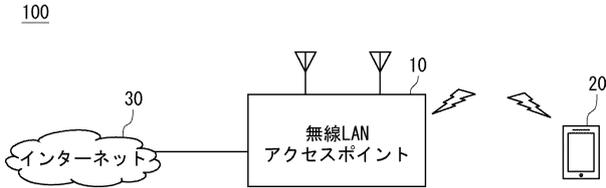
50

- 209 I/O制御部
- T1 リンクレートテーブル
- T2 無線LAN子機接続台数テーブル

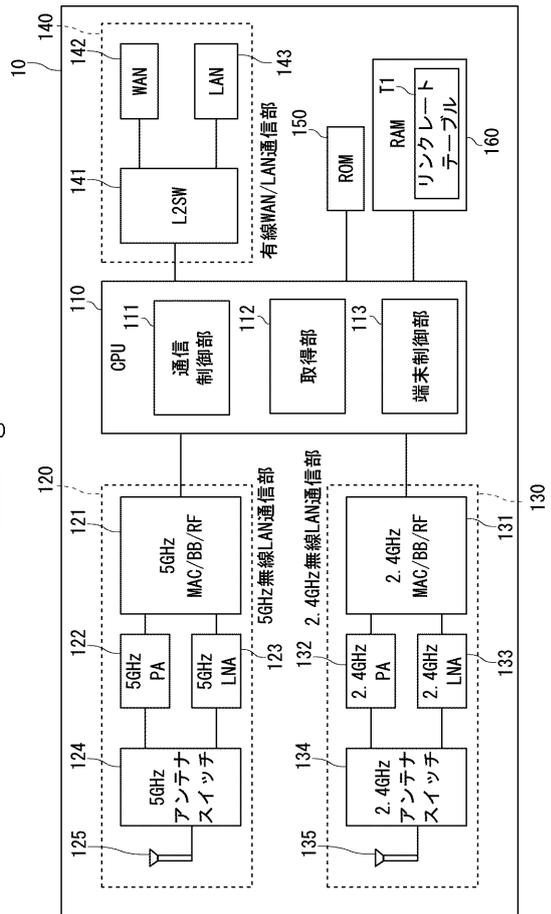
【図1】



【図2】



【図3】

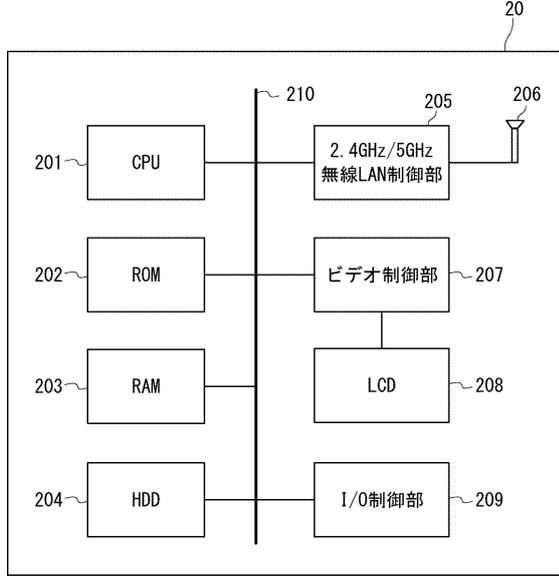


【図4】

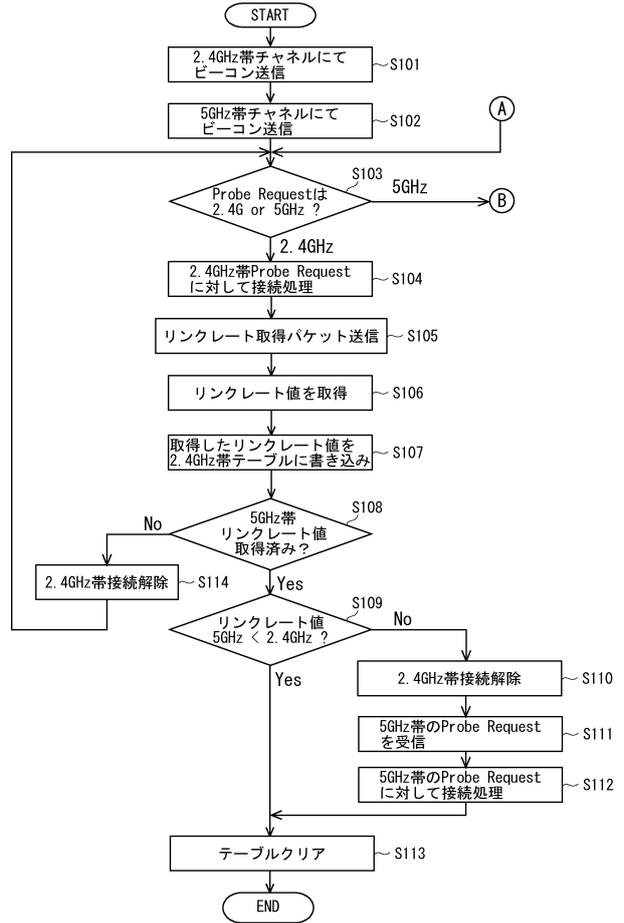
リンクレートテーブルT1

	2.4GHz帯	5GHz帯
リンクレート	150Mbps	300Mbps

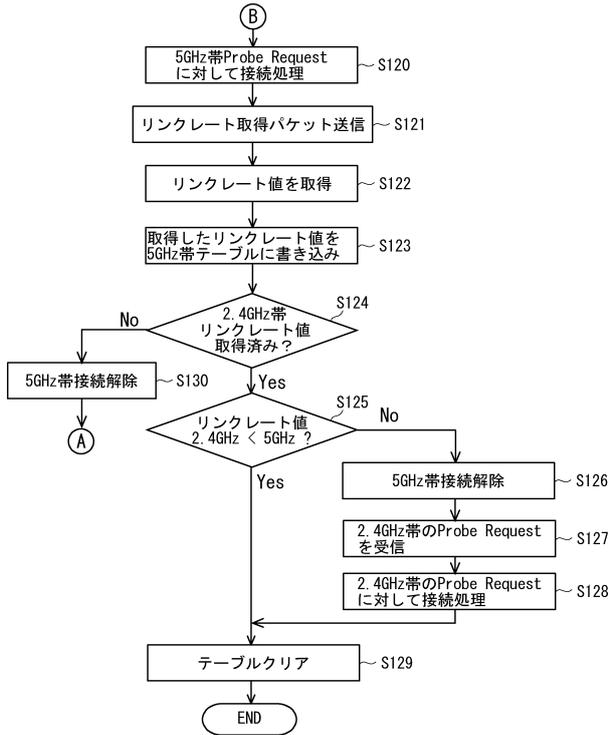
【図5】



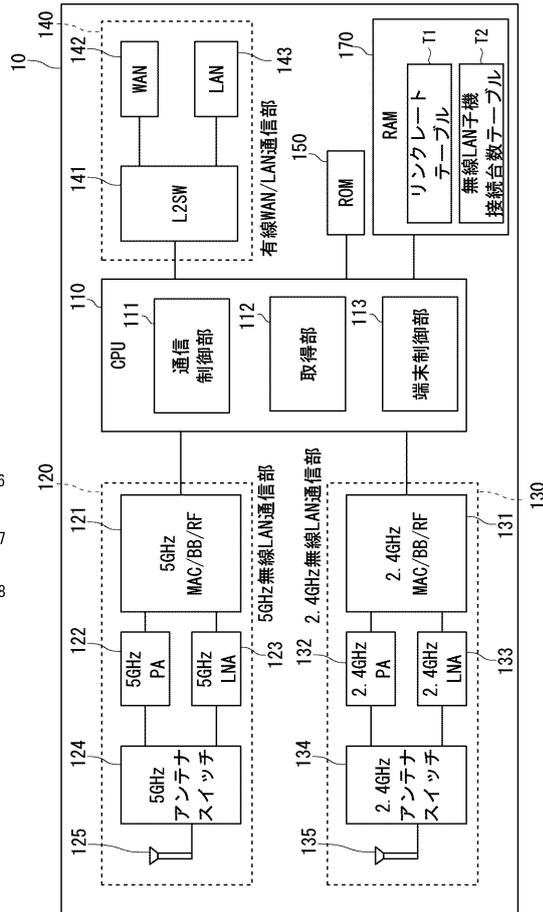
【図6A】



【図6B】



【図7】

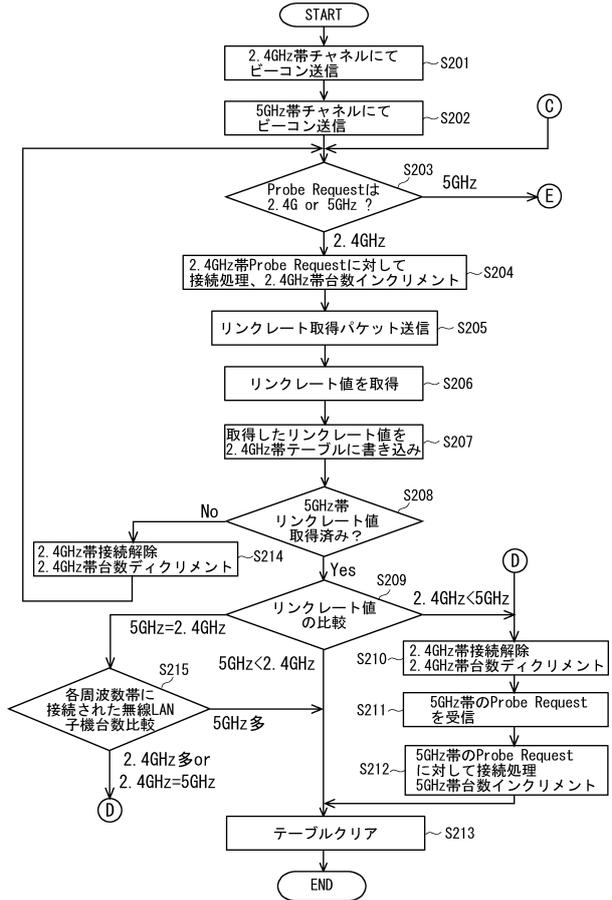


【図8】

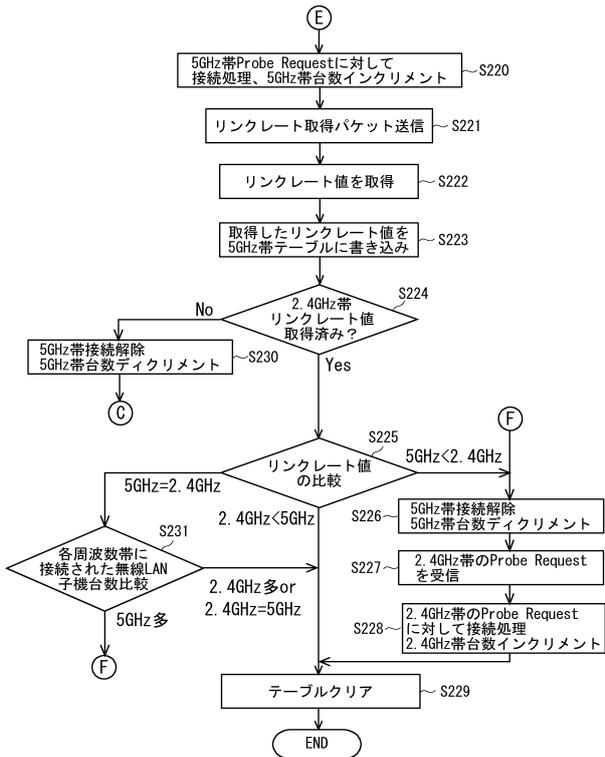
無線LAN子機接続台数テーブルT2

	2.4GHz帯	5GHz帯
無線LAN子機接続台数	0	1

【図9A】



【図9B】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-221710(JP,A)
特開2008-22087(JP,A)
特開2010-11397(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1,4