

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4287448号
(P4287448)

(45) 発行日 平成21年7月1日(2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月3日(2009.4.3)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4L 12/56	(2006.01)	HO4L 12/56	260A		
HO4W 40/04	(2009.01)	HO4Q 7/00	344		
HO4W 40/10	(2009.01)	HO4Q 7/00	347		

請求項の数 19 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2006-167811 (P2006-167811)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成18年6月16日 (2006.6.16)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2007-336379 (P2007-336379A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年12月27日 (2007.12.27)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成20年3月26日 (2008.3.26)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置、通信端末装置、通信システム、方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の端末装置との間でデータの無線通信を行う通信装置において、
前記複数の端末装置のそれぞれから、それらの端末装置に対応している接続情報を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した複数の前記接続情報を格納する格納手段と、

前記複数の端末装置に対してデータの送信を行う場合に、前記格納手段に格納された前記複数の接続情報を参照して、各端末装置にユニキャストで前記データを送信する第1の方式か、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に前記データをユニキャストして該端末装置から他の各端末装置に前記データをマルチキャストで送信する第2の方式か、を選択する選択手段と、

前記選択手段により前記第2の方式が選択された場合に、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に対して、前記第2の方式によりデータを送信する旨の指示情報を送信するとともに、前記データを送信する送信手段と、を具備し、

前記取得手段は、前記接続情報として、データを送信すべき端末装置の台数、および、使用するトランスポートプロトコルの情報を取得し、

前記選択手段は、前記台数が所定数に満たない場合には前記第1の方式を選択し、前記台数が前記所定数以上である場合には前記第2の方式を選択し、

前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行わない片方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は4台とし

て前記第 1 の方式および前記第 2 の方式のいずれか 1 つを選択し、

前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行う双方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は 3 台として前記第 1 の方式および前記第 2 の方式のいずれか 1 つを選択することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記取得手段は、前記接続情報として、さらに各端末装置の無線伝播路状態を取得し、前記選択手段は、前記端末装置からの無線 MAC 層における再送回数が閾値に達したら該端末装置の無線伝播路状態が悪いと判定し、前記第 2 の方式を選択する場合には無線伝播路状態が悪い端末装置以外の端末装置のうちの 1 台を前記 1 台の端末装置とする制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

10

【請求項 3】

複数の端末装置との間でデータの通信を行う通信装置において、前記複数の端末装置のそれぞれから、それらの端末装置に対応している接続情報を取得する取得手段と、前記取得手段で取得した複数の前記接続情報を格納する格納手段と、前記複数の端末装置に対してデータの送信を行う場合に、前記格納手段に格納された前記複数の接続情報を参照して、各端末装置にユニキャストで前記データを送信する第 1 の方式か、前記複数の端末装置から選択された 1 台の端末装置に前記データをユニキャストして該端末装置から他の各端末装置に前記データをマルチキャストで送信する第 2 の方式か、を選択する選択手段と、

20

前記選択手段により前記第 2 の方式が選択された場合に、前記複数の端末装置から選択された 1 台の端末装置に対して、前記第 2 の方式によりデータを送信する旨の指示情報を送信するとともに、前記データを送信する送信手段と、を具備し、

前記取得手段は、前記接続情報として、各端末装置の電力残量を取得し、前記選択手段は、各端末装置の電力残量が全て閾値に満たない場合には前記第 1 の方式を選択し、複数の端末装置のうち電力残量が前記閾値以上である端末装置がある場合には、前記閾値以上の電力残量がある端末装置のうちの 1 台の端末装置に前記データをユニキャストする前記第 2 の方式を選択することを特徴とする通信装置。

30

【請求項 4】

前記選択手段は、複数の端末装置のうち電力残量が前記閾値以上である端末装置が複数ある場合には、最も電力残量のある端末装置に前記データをユニキャストする前記第 2 の方式を選択することを特徴とする請求項 3 に記載の通信装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の通信装置との間でデータの無線通信を行う複数の端末装置のうちの 1 台の端末装置において、前記通信装置から、前記指示情報と前記送信されたデータとを取得する取得手段と、前記指示情報を参照して、他の各端末装置にマルチキャストで送信するか否かを選択する選択手段と、

他の各端末装置にマルチキャストで送信する場合には、他の各端末装置に前記データを送信する送信手段と、を具備することを特徴とする端末装置。

40

【請求項 6】

前記通信装置から各端末装置の接続情報を取得する取得手段と、複数の前記接続情報を参照して、他の各端末装置にマルチキャストで送信するか否かを選択する選択手段と、をさらに具備する請求項 5 に記載の端末装置。

【請求項 7】

電力残量を検出する検出手段と、前記電力残量が閾値よりも低い場合には、他の各端末装置へのマルチキャスト送信が困難である旨を前記切り替え制御の主体となる通信装置に送信する送信手段と、をさらに具備する請求項 5 に記載の端末装置。

50

【請求項 8】

無線 M A C 層におけるユニキャストフレームの再送回数を数えるカウント手段と、
前記回数が閾値に達した場合には、他の各端末装置へのマルチキャスト送信が困難である旨を前記通信装置に送信する送信手段と、をさらに具備する請求項 5 に記載の端末装置。

【請求項 9】

受信強度を検出する検出手段と、
前記受信強度が閾値よりも低い場合には、他の各端末装置へのマルチキャスト送信が困難である旨を前記通信装置に送信する送信手段と、をさらに具備する請求項 5 に記載の端末装置。

【請求項 10】

複数の端末装置と、各端末装置との間でデータの無線通信を行う通信装置と、を含む通信システムにおいて、

前記通信装置は、

前記複数の端末装置のそれぞれから、それらの端末装置に対応している接続情報を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した複数の前記接続情報を格納する格納手段と、

前記複数の端末装置に対してデータの送信を行う場合に、前記格納手段に格納された前記複数の接続情報を参照して、各端末装置にユニキャストで前記データを送信する第 1 の方式か、前記複数の端末装置から選択された 1 台の端末装置に前記データをユニキャストして該端末装置から他の各端末装置に前記データをマルチキャストで送信する第 2 の方式か、を選択する選択手段と、

前記選択手段により前記第 2 の方式が選択された場合に、前記複数の端末装置から選択された 1 台の端末装置に対して、前記第 2 の方式によりデータを送信する旨の指示情報を送信するとともに、前記データを送信する送信手段と、を具備し、

各前記端末装置は、

前記通信装置から、前記指示情報と前記送信されたデータとを取得する取得手段と、

前記指示情報を参照して、他の各端末装置にマルチキャストで送信するか否かを選択する選択手段と、

他の各端末装置にマルチキャストで送信する場合には、他の各端末装置に前記データを送信する送信手段と、を具備し、

前記通信装置の前記取得手段は、前記接続情報として、データを送信すべき端末装置の台数、および、使用するトランスポートプロトコルの情報を取得し、

前記通信装置の前記選択手段は、前記台数が所定数に満たない場合には前記第 1 の方式を選択し、前記台数が前記所定数以上である場合には前記第 2 の方式を選択し、

前記通信装置の前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行わない片方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は 4 台として前記第 1 の方式および前記第 2 の方式のいずれか 1 つを選択し、

前記通信装置の前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行う双方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は 3 台として前記第 1 の方式および前記第 2 の方式のいずれか 1 つを選択することを特徴とする通信システム。

【請求項 11】

前記通信装置の前記取得手段は、前記接続情報として、各端末装置の無線伝播路状態を取得し、

前記通信装置の前記選択手段は、前記端末装置からの無線 M A C 層における再送回数が閾値に達したら該端末装置の無線伝播路状態が悪いと判定し、前記第 2 の方式を選択する場合には無線伝播路状態が悪い端末装置以外の端末装置のうちの 1 台を前記 1 台の端末装置とする制御を行うことを特徴とする請求項 10 に記載の通信システム。

【請求項 12】

前記端末装置は、
前記通信装置から各端末装置の接続情報を取得する取得手段と、
複数の前記接続情報を参照して、他の各端末装置にマルチキャストで送信するか否かを選択する選択手段と、をさらに具備する請求項 10 に記載の通信システム。

【請求項 13】

前記端末装置は、
電力残量を検出する検出手段と、
前記電力残量が閾値よりも低い場合には、他の各端末装置へのマルチキャスト送信が困難である旨を前記切り替え制御の主体となる通信装置に送信する送信手段と、をさらに具備する請求項 10 に記載の通信システム。

10

【請求項 14】

前記端末装置は、
無線 MAC 層におけるユニキャストフレームの再送回数を数えるカウント手段と、
前記回数が閾値に達した場合には、他の各端末装置へのマルチキャスト送信が困難である旨を前記通信装置に送信する送信手段と、をさらに具備する請求項 10 に記載の通信システム。

【請求項 15】

前記端末装置は、
受信強度を検出する検出手段と、
前記受信強度が閾値よりも低い場合には、他の各端末装置へのマルチキャスト送信が困難である旨を前記通信装置に送信する送信手段と、をさらに具備する請求項 10 に記載の通信システム。

20

【請求項 16】

複数の端末装置と、各端末装置との間でデータの通信を行う通信装置と、を含む通信システムにおいて、

前記通信装置は、
前記複数の端末装置のそれぞれから、それらの端末装置に対応している接続情報を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した複数の前記接続情報を格納する格納手段と、
前記複数の端末装置に対してデータの送信を行う場合に、前記格納手段に格納された前記複数の接続情報を参照して、各端末装置にユニキャストで前記データを送信する第 1 の方式か、前記複数の端末装置から選択された 1 台の端末装置に前記データをユニキャストして該端末装置から他の各端末装置に前記データをマルチキャストで送信する第 2 の方式か、を選択する選択手段と、

30

前記選択手段により前記第 2 の方式が選択された場合に、前記複数の端末装置から選択された 1 台の端末装置に対して、前記第 2 の方式によりデータを送信する旨の指示情報を送信するとともに、前記データを送信する送信手段と、を具備し、

各前記端末装置は、
前記通信装置から、前記指示情報と前記送信されたデータとを取得する取得手段と、
前記指示情報を参照して、他の各端末装置にマルチキャストで送信するか否かを選択する選択手段と、

40

他の各端末装置にマルチキャストで送信する場合には、他の各端末装置に前記データを送信する送信手段と、を具備し、

前記通信装置の前記取得手段は、前記接続情報として、各端末装置の電力残量を取得し、

前記通信装置の前記選択手段は、各端末装置の電力残量が全て閾値に満たない場合には前記第 1 の方式を選択し、複数の端末装置のうち電力残量が前記閾値以上である端末装置がある場合には、前記閾値以上の電力残量がある端末装置のうちの 1 台の端末装置に前記データをユニキャストする前記第 2 の方式を選択することを特徴とする通信システム。

【請求項 17】

50

前記通信装置の前記選択手段は、複数の端末装置のうち電力残量が前記閾値以上である端末装置がある場合には、最も電力残量のある端末装置に前記データをユニキャストする前記第2の方式を選択することを特徴とする請求項16に記載の通信システム。

【請求項18】

複数の端末装置との間でデータの無線通信を行う通信方法において、

前記複数の端末装置のそれぞれから、それらの端末装置に対応している接続情報を取得し、

複数の前記取得した接続情報を格納する格納手段を用意し、

前記複数の端末装置に対してデータの送信を行う場合に、前記格納手段に格納された前記複数の接続情報を参照して、各端末装置にユニキャストで前記データを送信する第1の方式か、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に前記データをユニキャストして該端末装置から他の各端末装置に前記データをマルチキャストで送信する第2の方式か、を選択し、

前記第2の方式が選択された場合に、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に対して、前記第2の方式によりデータを送信する旨の指示情報を送信するとともに、前記データを送信し、

前記接続情報を取得することは、前記接続情報として、データを送信すべき端末装置の台数、および、使用するトランスポートプロトコルの情報を取得し、

前記選択することは、前記台数が所定数に満たない場合には前記第1の方式を選択し、前記台数が前記所定数以上である場合には前記第2の方式を選択し、する

前記選択することは、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行わない片方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は4台として前記第1の方式および前記第2の方式のいずれか1つを選択し、である

前記選択することは、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行う双方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は3台として前記第1の方式および前記第2の方式のいずれか1つを選択することを特徴とすることを特徴とする通信方法。

【請求項19】

複数の端末装置との間でデータの無線通信を行う通信装置で使用する通信プログラムにおいて、

コンピュータを、

前記複数の端末装置のそれぞれから、それらの端末装置に対応している接続情報を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した複数の前記接続情報を格納する格納手段と、

前記複数の端末装置に対してデータの送信を行う場合に、前記格納手段に格納された前記複数の接続情報を参照して、各端末装置にユニキャストで前記データを送信する第1の方式か、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に前記データをユニキャストして該端末装置から他の各端末装置に前記データをマルチキャストで送信する第2の方式か、を選択する選択手段と、

前記選択手段により前記第2の方式が選択された場合に、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に対して、前記第2の方式によりデータを送信する旨の指示情報を送信するとともに、前記データを送信する送信手段として機能させるためのものであり、

前記取得手段は、前記接続情報として、データを送信すべき端末装置の台数、および、使用するトランスポートプロトコルの情報を取得し、

前記選択手段は、前記台数が所定数に満たない場合には前記第1の方式を選択し、前記台数が前記所定数以上である場合には前記第2の方式を選択し、

前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行わない片方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は4台として前記第1の方式および前記第2の方式のいずれか1つを選択し、

前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行

10

20

30

40

50

う双方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は3台として前記第1の方式および前記第2の方式のいずれか1つを選択することを特徴とする通信プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチキャストに未対応のネットワークが途中経路に存在するシステムにおける通信装置、通信端末装置、通信システム、方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

ユーザビリティの向上を目的として、最低限の入出力インターフェースを有する通信端末装置をユーザ側に配し、複雑な演算処理は遠隔本体通信装置上で実行するコンピューティングシステムがある。本体通信装置（例えば、パーソナルコンピュータ）の画面情報を、ネットワークを介して遠隔の端末装置（例えば、ディスプレイ装置）に投影するシステム形態が提案されている（例えば、特許文献1参照）。当システムにおいて、ディスプレイ装置からの入力情報（例えば、デジタイザによるペン入力による情報）は、同じくネットワークを介して本体通信装置に送信され、実際のアプリケーションプログラム処理は本体通信装置が実行する。その後、実行結果及び画面更新情報がネットワークを介して端末装置に転送され、端末装置は出力処理を実行する。

【0003】

本体通信装置からの映像情報を投影すべき端末装置の台数が多い場合は、ユニキャストによる伝送では、特に無線ネットワーク部の帯域を圧迫する（衝突に伴うパケットロス発生の可能性）ため、マルチキャストによる伝送を行うことが望ましい。ユニキャスト伝送方式は1対1の通信方式であり、多数の受信端末装置に向けて同一の情報を送信する場合、送信装置への負荷増加、ネットワーク帯域の圧迫などが問題となる。一方、マルチキャスト伝送方式は、受信を希望する複数の端末装置に向けて同一の情報を同時に配信することにより、余分なトラフィックを軽減する効果がある。

【0004】

TCP/IP（TCP/IP：Transmission Control Protocol/Internet Protocol）ネットワーク上のマルチキャスト伝送では、通信経路上のルータが宛先に応じて自動的に情報を複製するため、帯域を圧迫することなく効率よく配信することが可能である。したがって、TCP/IPネットワーク上のマルチキャスト伝送は、インターネット映像配信を行う場合などに使われる。

【特許文献1】米国特許第6,784,855号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、マルチキャストに対応しないルータが途中経路に存在している場合は、マルチキャストによる伝送を行えない。また、通過するマルチキャストルータの台数が多い場合には、マルチキャストパケットのホップ数制限によるパケット廃棄があるため、マルチキャストによる伝送を行えない。したがって、マルチキャストに未対応のネットワークが途中経路に存在する場合、または、通過するマルチキャストルータの台数が多い場合には、本体通信装置の映像情報を、マルチキャストを用いて効率的に配信することができない問題がある。

【0006】

この発明は、上述した事情を考慮してなされたものであり、マルチキャストを用いて効率的に配信する通信装置、通信端末装置、通信システム、方法およびプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

上述の課題を解決するため、本発明の通信装置は、複数の端末装置との間でデータの無線通信を行う通信装置において、前記複数の端末装置のそれぞれから、それらの端末装置に対応している接続情報を取得する取得手段と、前記取得手段で取得した複数の前記接続情報を格納する格納手段と、前記複数の端末装置に対してデータの送信を行う場合に、前記格納手段に格納された前記複数の接続情報を参照して、各端末装置にユニキャストで前記データを送信する第1の方式か、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に前記データをユニキャストして該端末装置から他の各端末装置に前記データをマルチキャストで送信する第2の方式か、を選択する選択手段と、前記選択手段により前記第2の方式が選択された場合に、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に対して、前記第2の方式によりデータを送信する旨の指示情報を送信するとともに、前記データを送信する送信手段と、を具備し、前記取得手段は、前記接続情報として、データを送信すべき端末装置の台数、および、使用するトランスポートプロトコルの情報を取得し、前記選択手段は、前記台数が所定数に満たない場合には前記第1の方式を選択し、前記台数が前記所定数以上である場合には前記第2の方式を選択し、前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行わない片方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は4台として前記第1の方式および前記第2の方式のいずれか1つを選択し、前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行う双方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は3台として前記第1の方式および前記第2の方式のいずれか1つを選択することを特徴とする。

10

20

【0008】

本発明の端末装置は、上記に記載の通信装置との間でデータの通信を行う複数の端末装置のうち1台の端末装置において、前記通信装置から、前記指示情報と前記送信されたデータとを取得する取得手段と、前記指示情報を参照して、他の各端末装置にマルチキャストで送信するか否かを選択する選択手段と、他の各端末装置にマルチキャストで送信する場合には、他の各端末装置に前記データを送信する送信手段と、を具備することを特徴とする。

【0009】

本発明の通信システムは、複数の端末装置と、各端末装置との間でデータの無線通信を行う通信装置と、を含む通信システムにおいて、前記通信装置は、前記複数の端末装置のそれぞれから、それらの端末装置に対応している接続情報を取得する取得手段と、前記取得手段で取得した複数の前記接続情報を格納する格納手段と、前記複数の端末装置に対してデータの送信を行う場合に、前記格納手段に格納された前記複数の接続情報を参照して、各端末装置にユニキャストで前記データを送信する第1の方式か、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に前記データをユニキャストして該端末装置から他の各端末装置に前記データをマルチキャストで送信する第2の方式か、を選択する選択手段と、前記選択手段により前記第2の方式が選択された場合に、前記複数の端末装置から選択された1台の端末装置に対して、前記第2の方式によりデータを送信する旨の指示情報を送信するとともに、前記データを送信する送信手段と、を具備し、

30

各前記端末装置は、前記通信装置から、前記指示情報と前記送信されたデータとを取得する取得手段と、前記指示情報を参照して、他の各端末装置にマルチキャストで送信するか否かを選択する選択手段と、他の各端末装置にマルチキャストで送信する場合には、他の各端末装置に前記データを送信する送信手段と、を具備し、前記通信装置の前記取得手段は、前記接続情報として、データを送信すべき端末装置の台数、および、使用するトランスポートプロトコルの情報を取得し、前記通信装置の前記選択手段は、前記台数が所定数に満たない場合には前記第1の方式を選択し、前記台数が前記所定数以上である場合には前記第2の方式を選択し、前記通信装置の前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前記端末装置との間で送達確認を行わない片方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は4台として前記第1の方式および前記第2の方式のいずれか1つを選択し、前記通信装置の前記選択手段は、前記トランスポートプロトコルが前

40

50

記端末装置との間で送達確認を行う双方向のトランスポートプロトコルを用いている場合には、前記所定数は3台として前記第1の方式および前記第2の方式のいずれか1つを選択することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明の通信装置、通信端末装置、通信システム、方法およびプログラムによれば、マルチキャストに未対応のネットワークが途中に存在する場合においても、マルチキャストを用いて効率的にデータを配信することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態に係る通信装置、通信端末装置、通信システム、方法およびプログラムについて詳細に説明する。

本発明の実施形態では、本体通信装置が情報を送信すべき宛先通信端末装置の台数を検知する制御と、通信端末装置（以下、端末装置と略す）の台数が予め定めた閾値を超えた場合に本体通信装置からのユニキャストを中止して一台の端末装置からのマルチキャスト転送に切り替える制御とを実施することによって、効率良く情報配信を行う。

【0012】

本発明の実施形態では、本体通信装置はユニキャスト通信方式を用いて、各端末装置に情報を送信する。同一無線ネットワーク（BSS：Basic Service Set）内に存在する端末装置の台数が4台に達した場合、任意の1台の端末装置を選定し、本体通信装置は該端末装置に対してのみ情報をユニキャストし、他の端末装置へのユニキャスト送信を停止する。転送端末装置に選定され、本体通信装置よりユニキャストで情報を受信した端末装置は、同一無線ネットワーク内の他端末装置に対して、情報をマルチキャスト転送する。IEEE 802.11の規格におけるインフラストラクチャモードにおいて、端末装置（STA：Station）が送信したマルチキャストパケットはアクセスポイント（AP：Access Point）装置を必ず経由するが、端末装置数が4台以上の場合は各々にユニキャスト送信するよりも、端末装置にマルチキャストで折り返させる方が効率的に配信することが可能となる。

【0013】

また、TCP（TCP：Transmission Control Protocol）のような送達確認型のトランスポートプロトコルを用いてユニキャストを実現している場合は、無線LAN（LAN：Local Area Network）区間でAPからSTA、STAからAPの双方向にMAC（MAC：Medium Access Control）フレームが流れるため、端末が3台以上の場合に、マルチキャストデータを端末装置に折り返させることで効率化となる。

【0014】

さらに、バッテリー残量を勘案して、マルチキャスト転送を行う余力がない端末装置や、無線伝搬路状態が不安定な端末装置は、マルチキャスト転送の対象端末から外すことで、システム全体の信頼性を向上させる。

【0015】

本実施形態の通信システムは、例えば、遠隔の会議室等において、自身の職場にある本体通信装置の画面情報を複数のディスプレイ装置（本実施形態では端末装置に対応）間で共有するようなシステム環境にある。アクセスポイント装置に複数のディスプレイ装置が無線LANで接続しており、ネットワークを介して遠隔の本体通信装置の画面情報を受信し、表示する。この場合、本体通信装置は複数のディスプレイ装置に対して同一の画面情報を送信するものとする。

【0016】

本実施形態の通信装置について図1を参照して説明する。なお、図1の破線は制御データの流れを示し、図1の実線は制御データ以外のデータを示す。

本実施形態の通信装置は、図1に示すように、通信処理部101、ユニキャスト制御部102、マルチキャスト制御部103、セッション情報管理部104、制御情報記憶部1

10

20

30

40

50

05、ユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部106、アプリケーション処理部107を備えている。以下、既に説明した装置部分と同様なものは同一の番号を付してその説明を省略する。

【0017】

通信処理部101は、パケット化された情報を有線または無線の物理媒体を通じて伝送する制御を行う。より詳しくは、通信処理部101は、例えば、CSMA/CD(CSMA/CD:Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)によるアクセス制御を行うIEEE802.3規格等による有線通信処理や、遠隔ネットワーク(複数のルータが途中経路に存在)上の本体通信装置がアクセスポイント装置に無線接続している場合はIEEE802.11規格による無線通信処理を行う。以後の実施例においては、

10

【0018】

ユニキャスト制御部102は、アプリケーションプログラムからの情報を、ネットワークを介して端末装置に対してユニキャストで送信する。

【0019】

マルチキャスト制御部103は、1台の端末装置にマルチキャスト転送を行わせている際、マルチキャスト転送の開始通知や停止通知を行い、情報を当該端末装置に向けてネットワークを介してユニキャストで送信するように制御する。なお、IP(IP:Internet Protocol)におけるIPマルチキャストグループアドレスは、MAC(MAC:Medium Access Control)アドレスに変換され、自身に関係のあるマルチキャストデータのみを端末装置が選択して受信することになる。本実施形態において、マルチキャストアドレスは事前に定めたものを使用しても良いし、マルチキャスト制御部103がアドレスの作成や配布の動的な制御を行うことによって実現しても良い。以後の実施形態の説明においては、全ての本体通信装置、端末装置は、事前に定めた固定のマルチキャストアドレスを使用する仮定の下で説明する。

20

【0020】

セッション情報管理部104は、端末装置が本体通信装置のアプリケーション利用を開始(セッション開始)した際に、トランスポートプロトコルやユーザ識別子、端末装置が接続中のアクセスポイント装置の情報、端末装置の電力残量等のセッション情報(接続情報とも呼ぶ)を管理する。セッション情報管理部104は、端末装置の接続情報を、通信

30

処理部101とネットワークとを介して取得し、例えば、情報送信の宛先となる端末装置の台数、各端末装置の固有情報(例えば、電力残量)、各端末装置の無線伝搬路状態を取得し、これらの情報を制御情報記憶部105に格納する。無線伝搬路状態は、例えば、各端末装置でのセッション情報管理部104が受信強度を検出し、RSSI(Received Signal Strength Indicator)により決定される。具体的には、RSSIが予め定めた閾値よりも小さい場合には無線伝搬路状態が悪いとする。接続情報として電力残量を使用する場合については後に図9を参照して説明する。

セッション情報管理部104は、制御情報記憶部105に格納されたこれらの情報を参照して、各端末装置へユニキャスト伝送するか、1台の端末装置を介して各端末装置へマルチキャスト伝送をするかを決定する。情報送信の宛先となる端末装置の台数を例にすると、宛先端末装置の台数が予め定めた閾値を超えたと判定した場合に、各端末装置へのユニキャスト伝送から、1台の端末装置を介したマルチキャスト伝送へと切り替えることを決定し、この旨の指令情報をユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部106に渡す。また、セッション情報管理部104は、マルチキャスト伝送を行う場合、どの端末装置にマルチキャスト伝送をさせるかも、端末装置の接続情報を参照して決定し、各端末装置がユニキャスト伝送をするのか、マルチキャスト伝送をするのかを指定した選択指令情報を、通信処理部101を介して各端末装置に送信する。

40

【0021】

制御情報記憶部105は、セッション情報管理部104が通信処理部101とネットワークを介して受け取った端末装置の接続情報を格納している。端末装置の接続情報は、例

50

えば、情報送信の宛先となる端末装置の台数、各端末装置の固有情報（例えば、電力残量）、各端末装置の無線伝搬路状態である。なお、制御情報記憶部105が格納している端末装置の接続情報を端末装置に送信し、この接続情報を受信した端末装置がどの端末装置にマルチキャスト伝送をさせるかを決定してもよい。

【0022】

ユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部106は、通信処理部101からの指令情報を受けて、端末装置へのデータ伝送を、各々の端末に対するユニキャスト伝送と、1台の端末装置を介したマルチキャスト伝送との間で通信処理を切り替える。

【0023】

アプリケーション処理部107は、アプリケーションプログラムの実行結果に基づいて、端末装置側で出力される映像情報や音声情報の作成を行い、該情報をユニキャスト制御部あるいはマルチキャスト制御部を通じてネットワークに伝送する。

10

【0024】

次に、本実施形態の端末装置について図2を参照して説明する。なお、図2でも図1と同様に、破線は制御データの流れを示し、実線は制御データ以外のデータを示す。

本実施形態の端末装置は、図2に示すように、無線通信処理部201、ユニキャスト制御部202、マルチキャスト制御部203、セッション情報管理部204、記憶部205、ユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部206、アプリケーション処理部207、入出力インターフェース208を備えている。

【0025】

無線通信処理部201は、IEEE802.11の規格にしたがった通信処理を行う。無線通信処理部は、IEEE802.11規格にしたがってMAC層、PHY（PHY：Physical）層の処理を行うものである。なお、IEEE802.11においても、マルチキャストへの対応が規定されており、マルチキャストアドレスが指定された無線MACフレームは、マルチキャストグループに属する全ての端末装置で受信される。媒体アクセス制御としてCSMA/CA（CSMA/CA：Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）を採用しているIEEE802.11では、物理層プロトコルの変更によって通信速度の高速化を図り、2.4GHz周波数帯についてはIEEE802.11（2Mbps）からIEEE802.11b（11Mbps）、そしてIEEE802.11g（54Mbps）規格が誕生してきた。5GHz周波数帯については、現在のところIEEE802.11a（54Mbps）が存在している。また、2.4GHz帯および5GHz帯の両方で異なる高速化を目指す標準規格を策定するために、IEEE802.11 T G n（T G n：Task Group n）が設立され現在標準化作業が行われている。

20

30

【0026】

ユニキャスト制御部202は、本体通信装置からのユニキャストによる情報を受信しアプリケーション処理部207に通知する他、端末装置への入力情報を、無線通信処理部201を介して本体通信装置に向けて送信する。ユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部206の指令により動作が決定される。

【0027】

マルチキャスト制御部203は、当該端末装置がマルチキャスト転送端末として動作する際、本体通信装置からのユニキャストによる情報を受信してアプリケーション処理部207に通知すると共に、同一無線ネットワーク内の他端末装置に対して、マルチキャストで情報を転送する。ユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部206の指令により動作が決定される。

40

【0028】

セッション情報管理部204は、無線通信処理部201を介して本体通信装置から受け取った上記の選択指令情報にしたがい、ユニキャスト制御部202による送信をするか、マルチキャスト制御部203による転送をするかを決定して、決定した内容を指令情報としてユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部206に渡す。また、無線通信処理部201を介して本体通信装置から各端末装置の接続情報を取得して、この接続情報を参照

50

してユニキャスト制御部 202 による送信をするか、マルチキャスト制御部 203 による転送をするかを決定してもよい。

【0029】

記憶部 205 は、当該端末装置の電力残量を検出しこの電力残量を記憶している。また、記憶部 205 は、無線通信処理部 201 に含まれる無線 MAC 層から得た無線伝搬路状態情報、接続アクセスポイント装置の情報を記憶している。無線伝搬路状態は、上述した RSSI により決定するほかに、端末装置で MAC 層での送達確認が帰ってくるか否かで判定してもよい。この場合、例えば、セッション情報管理部 204 が再送回数をカウントし、再送回数が閾値に達したら無線伝搬路状態は悪いと判定する。

【0030】

ユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部 206 は、セッション情報管理部 204 からの指令情報を受けて、ユニキャスト伝送とマルチキャスト伝送との間で通信処理を切り替える。ユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部 206 は、例えば、当該端末装置がマルチキャスト転送端末として動作する開始通知を受信した場合に、ユニキャスト制御部 202 による通信処理からマルチキャスト制御部 203 による通信処理に切り替える指令をユニキャスト制御部 202 とマルチキャスト制御部 203 に渡す。

【0031】

アプリケーション処理部 207 は、本体通信装置からの映像情報や音声情報を入出力インターフェース 208 に通知する他、端末装置への入力情報を、ネットワークを介して本体端末装置に送信する。

【0032】

入出力インターフェース 208 は、本体通信装置からネットワーク経由で受信した映像情報や音声情報を、ディスプレイ（図示せず）やスピーカ（図示せず）を通じて出力する。また、デジタイザによるペン入力やキーボードによる入力情報をアプリケーション処理部 207 に通知する。

【0033】

なお、端末装置は、図 1 に示した通信装置と同様な構成であってもよい。その際も、以下に述べる実施形態は成立する。

【0034】

（第 1 の比較例）本体通信装置主導の切り替え制御

次に、第 1 の比較例として、本実施形態の通信システムと従来の通信システムとについて図 3、図 4 を参照して説明する。図 3 は従来の通信システム（例えば、米国特許第 6,784,855 号明細書参照）の例を示し、図 4 は本実施形態の通信システムの例を示す。以下、既に説明したステップと同様なものは同一の番号を付してその説明を省略する。

【0035】

図 3 に示す従来の通信システムでは、本体通信装置 M は、各端末装置（ディスプレイ装置 D1 ~ D4）に対して、UDP/IP（User Datagram Protocol/Internet Protocol）によるユニキャストで共通の画面情報を送信している。各ディスプレイ装置は画面情報を受信した後、表示処理を行う。図 3 の 4 台のディスプレイ装置は共通のアクセスポイント装置 A と接続（接続/切断手順は IEEE 802.11 の規格に従う）している。したがって、図 3 の例では、アクセスポイント装置 A からディスプレイ装置 4 台に対して合計 4 回の無線 MAC フレーム送信が行われる（S301、S302、S303、S304）。

【0036】

一方、図 4 に示す本実施形態の通信システムでは、まず、本体通信装置 M が送信した UDP/IP ユニキャストの画面情報は、ネットワーク N を介してディスプレイ装置 D1 が受信、表示する（ステップ S401）。続いて、ディスプレイ装置 D1 は MAC フレームの宛先アドレスを他端末装置へのマルチキャストアドレスに指定して送信する。IEEE 802.11 の規格によれば、無線端末装置が送信するマルチキャストパケットは、まず無線アクセスポイント装置に向けてユニキャストで送信され、その後アクセスポイント装置からマルチキャストパケットが配信される。図 4 の例では、ディスプレイ装置 D1 が送

10

20

30

40

50

信した本体通信装置Mの画面情報はアクセスポイント装置Aに向けてユニキャスト送信され(ステップS402)、アクセスポイント装置Aからディスプレイ装置D2~D4に向けてマルチキャストで転送配信される(ステップS403)。

【0037】

図4による本発明の基本的な実施形態においては、アクセスポイント装置からディスプレイ装置へのユニキャスト、ディスプレイ装置からアクセスポイント装置へのユニキャスト、アクセスポイント装置から複数ディスプレイ装置へのマルチキャストと合計3回の無線MACフレーム送信が行われる。図4による通信システムは、図3の従来方式通信システムに比べると、より効率良く本体通信装置の情報配信を行うことが可能になっている。ディスプレイ装置の台数が多くなればなるほど、その差はより顕著になるため、本実施形態の通信システムの有効性を証明できる。すなわち、アクセスポイント装置からディスプレイ装置へのMACフレーム送信回数は、 y を送信回数、 x をディスプレイ装置数とすると、従来方式では $y = x$ となつて線形増加していくのに比べ、本発明では $y = 3$ の固定回数である。また、本実施形態により、本体通信装置Mからディスプレイ装置D1~D4に至るまでのネットワークNにマルチキャストに未対応のルータが存在しても、問題なくデータを配信することができる。

10

【0038】

(第2の比較例)

次に、第2の比較例として、本実施形態の通信システムと従来通信システムとについて図5A、図5Bと図6A、図6Bを参照して説明する。端末装置の台数が異なる場合に、ユニキャスト伝送方式とディスプレイ装置にマルチキャストで転送させる方式との比較を示したものである。従来通信システムでは全ての端末装置にユニキャストで情報を送信している。本実施形態の通信システムではある端末装置にユニキャストで情報を送信しこの端末装置にマルチキャストで他の端末装置に情報を転送する。

20

図5Aと図6Aは、従来通信システムの例を示し、図5Bと図6Bは本実施形態の通信システムの例を示す。図5Aと図5Bは、同一のアクセスポイント装置に接続するディスプレイ装置の台数が2台の場合であり、図6Aと図6Bは、同一のアクセスポイント装置に接続するディスプレイ装置の台数が3台の場合である。

【0039】

図5Aでは、本体通信装置Mの画面情報はアクセスポイント装置Aから2台のディスプレイ装置(D1、D2)に対して、合計2回の無線MACフレームの送信が行われている。一方、図5Bのように、ディスプレイ装置D1が本体通信装置Mの画面情報をユニキャストで受信した後、アクセスポイント装置A経由でディスプレイ装置D2にマルチキャスト転送すると、合計3回のMACフレーム送信が必要となるため、各ディスプレイ装置にユニキャストで送信していく従来方式に比べると、本実施形態の方が逆に効率が悪くなってしまう。

30

【0040】

図6Aでは、アクセスポイント装置Aから3台のディスプレイ装置(D1~D3)に対して、合計3回の無線MACフレーム送信が行われている。一方、図6Bでは、アクセスポイント装置Aからディスプレイ装置D1へのユニキャスト、ディスプレイ装置D1からアクセスポイント装置Aへのユニキャスト、アクセスポイント装置Aからディスプレイ装置D2、D3へのマルチキャストの合計3回の無線MACフレーム送信が行われている。したがって、ディスプレイ装置の台数が合計3台の場合は、従来方式と本実施形態では通信の効率面で同等であることが分かる。

40

【0041】

結果として、同一無線ネットワークに存在するディスプレイ装置(端末装置)の台数が合計4台になった場合に、1台のディスプレイ装置(端末装置)に本体通信装置の情報をマルチキャストで転送させることが望ましいことがわかる。

【0042】

(第3の比較例)

50

次に、第3の比較例として、本実施形態の通信システムと従来の通信システムとについて図7と図8を参照して説明する。図7は、従来の通信システムの例を示し、図8は本実施形態の通信システムの例を示す。図7、図8に上述したTCPのような送達確認を用いた双方向通信プロトコルを適用した場合の、従来方式、及び本実施形態の比較例を示す。いずれの場合も本体通信装置Mから複数のディスプレイ装置(D1~D3)に対して、共通の画面情報をTCP/IPで送信し、ディスプレイ装置からの送達確認(TCP-ACK: Acknowledgement)フレームを元に、トランスポート層レベルでの再送制御を行う。

【0043】

図7の従来の例のように、本体通信装置Mから送信された情報はネットワークNを通過した後、アクセスポイント装置Aから3台のディスプレイ装置(D1~D3)に対してユニキャストで送信される。しかしながら、UDP/IPの場合とは異なり、ディスプレイ装置から本体通信装置へのTCP送達確認フレームがさらに送信される。TCP送達確認フレームも、IEEE802.11規格のMAC層においては、データフレームとして扱われる。したがって、図7の例では、アクセスポイント装置Aとディスプレイ装置D1の間で2回の無線MACフレーム送信が行われる(ステップS701、ステップS702)。またディスプレイ装置D2、D3に対しても同様の制御が適用されるため、BSS全体で合計6回のMACフレームの送信が行われる。

【0044】

図8の本実施形態の例では、本体通信装置Mからの画面情報はアクセスポイント装置Aを経由してディスプレイ装置D1に送信される(ステップS801)。ディスプレイ装置D1は、受信した画面情報に対するTCP送達確認を本体通信装置Mに対してユニキャストで送信する(ステップS802)。その後、ディスプレイ装置D1はアクセスポイント装置A経由で、本体通信装置の画面情報をマルチキャストで転送する。マルチキャストはUDP/IPベースの送信方式であり、ディスプレイ装置D2、D3からの送達確認は必要としない。そのため、ディスプレイ装置D1からアクセスポイント装置Aへのユニキャスト(ステップS803)、アクセスポイント装置Aからディスプレイ装置D2、D3へのマルチキャスト(ステップS804)が実施され、合計4回の無線MACフレーム送信が行われる。

【0045】

したがって、TCP/IPで本体通信装置から情報配信を行っている場合は、同一無線ネットワーク内の端末装置の台数が合計3台以上となった場合に、本体通信装置から各端末装置へのユニキャストから、1台の端末装置にマルチキャストで転送させることが望ましいことがわかる。なお、同一無線ネットワーク内の端末装置の台数が2台の場合は、前記のようにユニキャスト伝送方式の方が効率良い。

【0046】

(端末装置の転送能力)

次に、通信装置が、端末装置の転送能力を参照して、端末装置を制御する場合について図9を参照して説明する。

図9において、本体通信装置Mは画面情報をディスプレイ装置D1~D4に配信している。図9中の各ディスプレイ装置は、電源アダプタを使用せずバッテリー等によって動作しているものとする。図9の例でのバッテリー残量は、それぞれディスプレイ装置D1が完全に充電した状態の1/5、ディスプレイ装置D2が4/5、ディスプレイ装置D3が4/5、ディスプレイ装置D4が5/5であることを示している。このバッテリー残量は、通信装置のセッション情報管理部104が各端末装置から取得し、制御情報記憶部105に各端末装置に対応して格納している。

【0047】

図9に示した例の場合、セッション情報管理部104は、例えば、ディスプレイ装置D1の電力(バッテリー)残量は残り少ないため、ディスプレイ装置D1が他のディスプレイ装置D2~D4に対してマルチキャストで情報を転送するような処理を行うことは困難であるとみなして、ディスプレイ装置D1にマルチキャストさせる指令情報を送信せず、

10

20

30

40

50

他のディスプレイ装置からマルチキャストされた情報をディスプレイ装置D1が受信するという指令情報を送信する。したがって、セッション情報管理部104は、例えば、ディスプレイ装置D4のように、電力(バッテリー)残量に余力のある端末が、本体通信装置の画面情報を他ディスプレイ装置に対してマルチキャストで転送することが望ましいと判断して、ディスプレイ装置D4にマルチキャストさせる指令情報を送信する。また、セッション情報管理部104は、複数の端末装置のうち電力残量が閾値以上である端末装置が複数ある場合には、最も電力残量のある端末装置にユニキャストして該端末装置が他の各端末装置にマルチキャストで送信するようにしてもよい。

【0048】

また、セッション情報管理部104は、各端末装置の電力残量が全て閾値に満たないことを検出した場合には各端末装置にユニキャストで送信する方式を選択し、複数の端末装置のうち電力残量が閾値以上である端末装置がある場合には、閾値以上の電力残量がある端末装置のうちの1台の端末装置にユニキャストして該端末装置が他の各端末装置にマルチキャストで送信する方式を選択する

10

次に、端末装置のバッテリー残量が低下した旨を通信装置に送信する場合について図10を参照して説明する。図10は、本実施形態の通信システムでのMAC層でのデータの流れをシーケンスにて示したものである。

本体通信装置Mは、ディスプレイ装置D1、D2、D3に対して画面情報を(UDP/IPで)ユニキャストで送信しているとする(ステップS1001、S1002、S1003)。ディスプレイ装置D1のバッテリー残量が低下した場合、ディスプレイ装置D1は本体通信装置Mに状態が不安定になった旨の通知を行う(ステップS1004)。この通知については後に図14、図15A、図15Bを参照して説明する。

20

【0049】

その後、ディスプレイ装置D4が本体通信装置Mとのセッションを開始し、画面情報の提供を受けることになると、本体通信装置Mはディスプレイ装置D1のバッテリー残量が少なく、マルチキャストによる転送が困難であることを判断し、ディスプレイ装置D4をマルチキャスト転送用の端末に指定する。そして、本体通信装置Mは画面情報をディスプレイ装置D4に対してのみユニキャスト送信し(ステップS1005)、ディスプレイ装置D4は出力表示を行うと共に、アクセスポイント装置Aを介して他ディスプレイ装置(D1~D3)へのマルチキャスト転送を実施する(ステップS1006、S1007)。

30

【0050】

(端末装置の無線伝搬路状態)

次に、通信装置が、端末装置の無線伝搬路状態を参照して、端末装置の制御を行う場合について説明する。

ディスプレイ装置が存在する近辺の無線伝搬路状態(伝播路環境)が悪い場合は、本体通信装置からの画面情報を転送させると逆にパケットロスに伴って、正常に配信できない可能性も考える。IEEE802.11の規格によれば、無線MAC層においてユニキャスト方式でフレームを送信(MACユニキャスト送信)した後、MACフレームの宛先端末(受信端末)はFCS(FCS:Frame Check Sequence)を計算して正常にフレームを受信できたことを確認した後、SIFS(SIFS:Short Inter Frame Space)と呼ばれる一定の期間の後、MAC層でのACKフレーム(送達確認)を返信する。逆に、MACフレームが衝突(干渉)や距離減衰による誤りによって、受信側で正常に受信できない場合は、MAC層でのACKが返信されないため、MACユニキャストフレームの送信元は、ランダムなバックオフ期間待機した後、フレームの再送を試みる。フレームの再送は、予め定められた上限回数まで行い、この回数まで再送しても宛先端末からのACKを受信できない場合は、当該MACフレームを廃棄して、次のMACフレームの送信を行う。

40

【0051】

したがって、本体通信装置の情報をマルチキャストで他端末装置に対して転送する端末装置は、アクセスポイント装置まで送信するMACユニキャストフレームを上限回数まで

50

再送しても送信に失敗した場合は、無線伝播路の状態が不安定であるため、本体通信装置からの情報を転送しないことが望ましい。

【 0 0 5 2 】

具体的には、通信装置のセッション情報管理部 1 0 4 は、マルチキャストで他端末装置に転送する端末装置からの状態不安定通知を元に、この端末装置はマルチキャストによる転送が困難であるとして、同じ B S S に属する他の端末装置に、マルチキャストで他端末装置に転送する端末装置を変更する。端末装置が状態不安定と判定する条件は、無線 M A C 層における再送回数が一定の閾値を超えた場合や受信強度が弱い場合と対応する。

【 0 0 5 3 】

(プロトコル動作)

本実施形態を適用した場合の I E E E 8 0 2 . 1 1 プロトコルの動作について図 1 1、図 1 2 を参照して説明する。

I E E E 8 0 2 . 1 1 の規格によれば、図 1 2 に示すように、M A C ヘッダーは 4 つの A d d r e s s フィールドを有し、アクセスポイント装置と端末装置との間の通信では、A d d r e s s 1 ~ 3 を使用する。図 1 1 において、本体通信装置 M の送信した画面情報は、ネットワーク N を通過し、アクセスポイント装置 A からディスプレイ装置 D 1 に送信される (ステップ S 1 1 0 1)。この送信は、M A C 層でのユニキャストであり、ディスプレイ装置 D 1 からアクセスポイント装置 A に対し、M A C 層での A C K 応答が必要となる。

【 0 0 5 4 】

ディスプレイ装置 D 1 が他ディスプレイ装置 (D 2 ~ D 3) にマルチキャストで転送する場合 (ステップ S 1 1 0 2)、ディスプレイ装置 D 1 からアクセスポイント装置 A への M A C ユニキャストフレームの A d d r e s s 3 には、他端末装置へのマルチキャストアドレスが記載される。ステップ S 1 1 0 2 では M A C 層において A C K 応答が必要なユニキャストとして処理されるが、ステップ S 1 1 0 3 の M A C 層におけるマルチキャスト送信時は、各受信端末からの A C K 応答 (M A C 層) は行われぬ。

【 0 0 5 5 】

(通知情報)

次に、通信装置と端末装置との間で送受信される通知情報の一例について図 1 3 A、図 1 3 B、図 1 4、図 1 5 A、図 1 5 B を参照して説明する。

【 0 0 5 6 】

図 1 3 A に示したマルチキャスト転送開始通知パケット、図 1 3 B に示したマルチキャスト転送停止通知パケットは、本体通信装置によって端末装置に送信される。マルチキャスト転送開始通知パケットは、端末装置が受信すると、該端末装置のアドレスがマルチキャスト転送端末識別子に一致していれば、転送開始パラメータ (開始フラグ等) に伴い、本体通信装置の配信情報をユニキャストで受信するだけでなく、マルチキャスト転送宛先識別子 (マルチキャストアドレス等) に向けてのマルチキャスト転送を開始する。

一方、端末装置が本体通信装置からマルチキャスト転送停止通知を受信すると、他端末装置へのマルチキャスト転送を停止し、通常ユニキャスト受信処理のみを行うように動作形態を切り替える。

【 0 0 5 7 】

図 1 4 に示した状態不安定通知パケットは、端末装置によって通信装置に送信される。上記のように、端末装置のバッテリー残量が少なくなった場合や、無線伝播路状態が悪化した場合に、図 1 4 の状態不安定通知パケットを使用して、端末装置が本体通信装置に向けて状態が不安定になった旨を通知する。

状態不安定通知パケットに含まれるメッセージ種別は、パケットを識別するための情報が記載されていて、図 1 4 のパケットの場合は、状態不安定通知パケットである旨が記載されている。このメッセージ種別の内容を参照して他の制御パケットと区別することができる。接続基地局識別子は、例えば、端末装置が接続するアクセスポイント装置の M A C アドレス (すなわち B S S の識別子) が記載される。通知端末識別子は端末装置のアドレ

10

20

30

40

50

ス（IPアドレスやMACアドレス等）を示す。マルチキャスト転送端末フラグは、当該端末装置がマルチキャスト転送処理を行う端末であるかどうかを識別するためのフラグである。マルチキャスト転送処理中はフラグを有効に、それ以外は無効に設定する。

【0058】

図15A、図15Bは、端末装置の接続情報を通知するための、接続情報問い合わせパケット、接続情報通知パケットを示す。図15Aに示した接続情報問い合わせパケットは、本体通信装置が本体通信装置識別子に記載したアドレス等の識別子と一致する装置と接続中の場合に、このパケットを受けて端末装置が応答を行う。接続情報問い合わせパケットの伝送方法は、ユニキャストでも良いし、ブロードキャストを用いても良い。

【0059】

図15Bに示した接続情報通知パケットの端末識別子は端末装置のアドレス、セッション識別子は本体通信装置との間で管理されるセッション情報識別子、電力残量は端末装置のバッテリー残量、接続基地局識別子は接続中のアクセスポイント装置のアドレス、再送失敗回数はMAC層で再送回数の上限まで再送しても正常に送信できなかった場合に1ずつ値を加算していく。なお、上記と同様に、メッセージ種別フィールドによって、本実施形態における各種パケットの区別を行う。

【0060】

次に、図13Aから図15Bの通知情報を使用した制御シーケンスについて図16を参照して説明する。

本体通信装置は端末装置1～3とのセッションを開始し（ステップS1601、S1603、S1605）、情報をユニキャストで送信する。端末装置4とのセッションを開始（ステップS1607）した後、セッションにより端末装置の台数が合計4台に達したことを通信装置が検知するため、端末装置1にマルチキャスト転送開始通知（図13Aのパケット）を送信する（ステップS1608）。その後、端末装置1に対してのみ、ユニキャストで情報を送信し（ステップS1609）、端末装置1はマルチキャストで端末装置2～4に転送する（ステップS1610）。そして、バッテリー残量低下などの原因で端末装置1がマルチキャスト転送を行うことが困難になった場合、端末装置1が本体通信装置に状態不安定通知（図14のパケット）を送信する（ステップS1611）。本体通信装置は、状態不安定通知をもとに、マルチキャスト転送停止通知（図13Bのパケット）を送信し（ステップS1612）、他端末装置2～4に対して、接続情報の問い合わせと応答（図15Aと図15Bのパケット）を実施する（ステップS1613、S1614、S1615）。他端末装置もバッテリー残量が少ない場合などは、マルチキャスト転送処理をやめ、全ての装置に対してユニキャスト送信する。図16の例では、端末装置2に新しくマルチキャスト転送処理を行わせている。端末装置2は、マルチキャスト転送開始通知を受け取ると（ステップS1616）、端末装置1、3、4に対して本体通信装置の情報をマルチキャストで転送する（ステップS1617、S1618）。なお、本実施形態においては、各端末装置が自身の接続するアクセスポイント装置の識別子を制御主体端末（例えば本体通信装置）に通知することで、無線ネットワーク（BSS）単位でのシステム制御を実施することが可能である。

【0061】

（動作）

次に、本実施形態の通信装置と端末装置の動作の一例について図17、図18A、図18B、図19A、図19Bを参照して説明する。

【0062】

図17は、本体通信装置での動作の一例を示すフローチャートである。各端末装置にユニキャストでデータを配信する（ステップS1701）。データを配信すべき端末装置の台数情報を収集し、閾値を超えたかどうかを判定する（ステップS1702）。閾値を超えたと判定した場合は、マルチキャストで他の端末装置に送信する端末装置を選定する（ステップS1703）。ステップS1703で選定された端末装置にユニキャストでデータの配信を行う（ステップS1704）。ステップS1703で選定された端末装置は、

BSS内の他端末装置にマルチキャストでデータを転送する。

【0063】

図18Aは端末装置の動作の一例を示すフローチャートであり、図18Bは本体通信装置の動作の一例を示すフローチャートである。

< 端末装置：第1の例 >

無線アクセスポイント装置とアソシエーションを実施する(ステップS1801)。通信装置との間で、アプリケーションのセッションを開始する(ステップS1802)。通信装置からマルチキャスト転送端末に選定されたか否か判定する(ステップS1803)。ステップS1803でマルチキャスト転送端末に選定されなかった場合には、通信装置からユニキャストでデータを受信するか、他の端末装置からマルチキャストでデータを受信する(ステップS1804)。ステップS1803でマルチキャスト転送端末に選定された場合には、通信装置からのユニキャストでデータを受信する(ステップS1805)。同一のBSS内の他の端末装置にマルチキャストでデータを転送する(ステップS1806)。

10

【0064】

< 本体通信装置：第1の例 >

端末装置との間で、アプリケーションのセッションを開始する(ステップS1851)。例えば、データを送信すべき端末装置の台数が閾値を超えたかどうか判定する(ステップS1852)。図19Bの例では端末装置の台数で説明してあるが、上述したように、これに限定されない。例えば、各端末装置のバッテリー残量、各端末装置の無線伝搬路状態によってそれぞれ閾値を設けて、この閾値に基づいてマルチキャスト、ユニキャストを選択してもよい。端末装置の台数が閾値を超えていない場合には、端末装置ごとにユニキャストでデータを送信する(ステップS1853)。端末装置の台数が閾値を超えている場合には、ユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部106により、1台の端末装置を介したマルチキャスト伝送を実施する(ステップS1854)。マルチキャスト転送端末に選定された端末装置にユニキャストでデータを送信する(ステップS1855)。

20

【0065】

図19Aは端末装置の動作の一例を示すフローチャートであり、図19Bは本体通信装置の動作の一例を示すフローチャートである。

< 端末装置：第2の例 >

無線伝搬路状態が不安定かどうか、もしくは電力残量が少なくなったかどうかを検出する(ステップS1901)。無線伝搬路状態が不安定になった場合(端末装置の無線MAC層において、再送回数が、予め定めた閾値に達した場合)、もしくは電力残量が少なくなった場合(例えば、予め定めた閾値よりも電力残量が少ない場合)には、本体通信装置にマルチキャスト転送が困難になった旨を通知する(ステップS1902)。後はステップS1804と同様である。

30

【0066】

< 本体通信装置：第2の例 >

端末装置から通知情報を受信する(ステップS1951)。ユニキャストとマルチキャストとの切り替えを行うか判定する(ステップS1952)。ユニキャストとマルチキャストとの切り替えを行う場合には、マルチキャストで転送処理を行うことができるステップS1951での端末装置とは異なる端末装置が存在するかどうかを判定する(ステップS1953)。転送処理を行うことが可能な端末装置が存在する場合には、マルチキャスト転送端末として新しい端末装置を選定し、選定された1つの端末装置にユニキャストでデータを送信する(ステップS1954)。転送処理を行うことが可能な端末装置が存在しない場合には、端末装置ごとにユニキャストでデータを送信する(ステップS1955)。

40

【0067】

(変形例)

次に、本実施形態の端末装置の変形例について図20Aを参照して説明する。また、ア

50

クセスポイント装置について図 20B を参照して説明する。

ここまで本体通信装置主体のマルチキャスト制御を行う例を記述したが、例えば図 10A 端末装置構成例のように、端末装置が情報取得部 2002 を有して、端末装置がマルチキャスト転送開始 / 停止の制御を行ってもよい。情報取得部 2002 は、例えば、本体通信装置に接続情報問い合わせ / 応答を行い、総端末台数の検知等の各端末装置の接続情報を取得し、この接続情報に基づいて、どの端末装置にマルチキャスト転送を行うかの制御を実施してもよい。本体通信装置がセッション管理中の端末装置群情報を制御主体端末装置に通知する場合、図 15B の下段に示したように、複数の端末装置の情報を 1 パケットに集約しても良い。

【 0068 】

10

端末装置の無線 M A C 層において、再送回数の上限に達した場合（すなわち、無線伝搬路状態が悪い場合）、本体通信装置（制御主体装置）にその旨を通知していたが、図 20B に示したように、アクセスポイント装置が再送回数管理制御部 2053 を有することで、M A C フレームの送信に失敗した宛先端末装置の情報を本体通信装置（制御主体装置）に通知することも可能である。なお、無線通信処理部 2051 は、無線通信処理部 201 と同様であり、本実施形態では、通信端末装置との通信に利用される。また、有線通信処理部 2053 は、本体通信装置との通信に利用される。

【 0069 】

以上に示した実施形態によれば、途中経路にマルチキャスト未対応のネットワークが存在するシステムにおいて、本体通信装置から同一の情報を受信する端末装置数が多い場合でも、ユニキャスト伝送から端末装置を介したマルチキャスト伝送へと切り替えを最適に行うことで、ネットワークの帯域を考慮した効率的な伝送が実現可能となる。

20

【 0070 】

また、上述の実施形態の中で示した処理手順に示された指示は、ソフトウェアであるプログラムに基づいて実行されることが可能である。汎用の計算機システムが、このプログラムを予め記憶しておき、このプログラムを読み込むことにより、上述した実施形態の通信装置、通信端末装置および通信システムによる効果と同様な効果を得ることも可能である。上述の実施形態で記述された指示は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、磁気ディスク（フレキシブルディスク、ハードディスクなど）、光ディスク（C D - R O M、C D - R、C D - R W、D V D - R O M、D V D ± R、D V D ± R W など）、半導体メモリ、又はこれに類する記録媒体に記録される。コンピュータまたは組み込みシステムが読み取り可能な記憶媒体であれば、その記憶形式は何れの形態であってもよい。コンピュータは、この記録媒体からプログラムを読み込み、このプログラムに基づいてプログラムに記述されている指示を C P U で実行させれば、上述した実施形態の通信装置、通信端末装置および通信システムと同様な動作を実現することができる。もちろん、コンピュータがプログラムを取得する場合又は読み込む場合はネットワークを通じて取得又は読み込んでよい。

30

また、記憶媒体からコンピュータや組み込みシステムにインストールされたプログラムの指示に基づきコンピュータ上で稼働している O S（オペレーションシステム）や、データベース管理ソフト、ネットワーク等の M W（ミドルウェア）等が本実施形態を実現するための各処理の一部を実行してもよい。

40

さらに、本願発明における記憶媒体は、コンピュータあるいは組み込みシステムと独立した媒体に限らず、L A N やインターネット等により伝達されたプログラムをダウンロードして記憶または一時記憶した記憶媒体も含まれる。

また、記憶媒体は 1 つに限られず、複数の媒体から本実施形態における処理が実行される場合も、本発明における記憶媒体に含まれ、媒体の構成は何れの構成であってもよい。

【 0071 】

なお、本願発明におけるコンピュータまたは組み込みシステムは、記憶媒体に記憶されたプログラムに基づき、本実施形態における各処理を実行するためのものであって、パソコン、マイコン等の 1 つからなる装置、複数の装置がネットワーク接続されたシステム等

50

の何れの構成であってもよい。

また、本願発明の実施形態におけるコンピュータとは、パソコンに限らず、情報処理機器に含まれる演算処理装置、マイコン等も含み、プログラムによって本発明の実施形態における機能を実現することが可能な機器、装置を総称している。

【0072】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本実施形態の通信装置のブロック図。

【図2】本実施形態の通信端末装置のブロック図

【図3】第1の比較例での従来の通信システムを示す図。

【図4】第1の比較例での本実施形態の通信システムを示す図。

【図5A】第2の比較例での通信端末装置の台数が2台の場合での従来の通信システムを示す図。

【図5B】第2の比較例での通信端末装置の台数が2台の場合での本実施形態の通信システムを示す図。

【図6A】第2の比較例での通信端末装置の台数が3台の場合での従来の通信システムを示す図。

【図6B】第2の比較例での通信端末装置の台数が3台の場合での本実施形態の通信システムを示す図。

【図7】第3の比較例での従来の通信システムを示す図。

【図8】第3の比較例での本実施形態の通信システムを示す図。

【図9】本実施形態の通信システムで、通信端末装置の転送能力を参照して通信端末装置を制御する通信システムを示す図。

【図10】本実施形態の通信端末装置のバッテリー残量通知についてのシーケンス図。

【図11】本実施形態でのIEEE802.11プロトコル動作について説明するための図。

【図12】図11でのアドレスフィールドの値を示す図。

【図13A】本実施形態の通信システムで通知されるマルチキャスト転送開始通知パケットを示す図。

【図13B】本実施形態の通信システムで通知されるマルチキャスト転送停止通知パケットを示す図。

【図14】本実施形態の通信システムで通知される状態不安定通知パケットを示す図。

【図15A】本実施形態の通信システムで通知される接続情報問い合わせパケットを示す図。

【図15B】本実施形態の通信システムで通知される接続情報通知パケットを示す図。

【図16】図13A～図15Bの通知パケットの使用を示すシーケンス図。

【図17】本実施形態の通信装置での動作の一例を示すフローチャート。

【図18A】本実施形態の通信端末装置での動作の第1の例を示すフローチャート。

【図18B】本実施形態の通信装置での動作の第1の例を示すフローチャート。

【図19A】本実施形態の通信端末装置での動作の第2の例を示すフローチャート。

【図19B】本実施形態の通信装置での動作の第2の例を示すフローチャート。

【図20A】本実施形態の通信端末装置の変形例のブロック図。

【図20B】本実施形態のアクセスポイント装置のブロック図。

【符号の説明】

【0074】

10

20

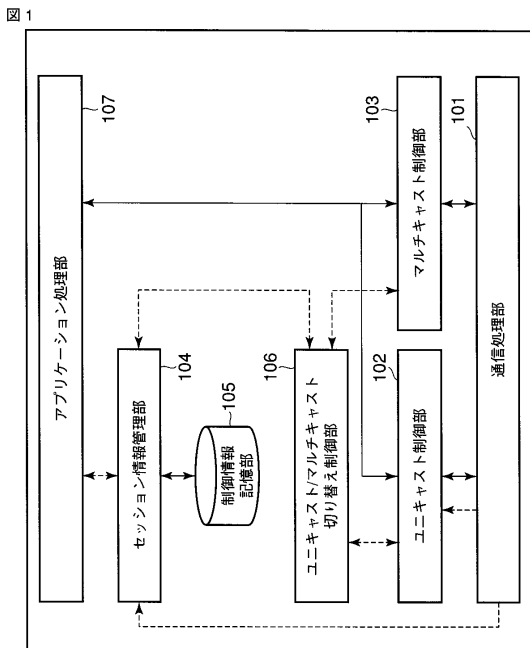
30

40

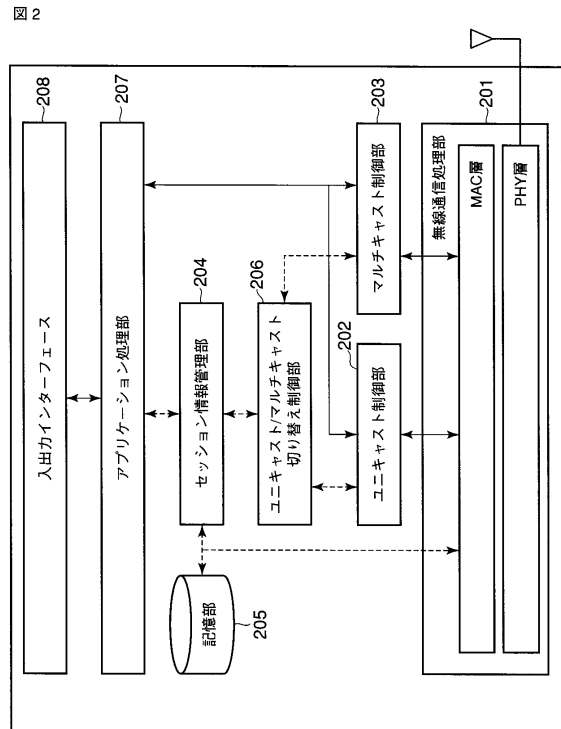
50

101...通信処理部、102、202...ユニキャスト制御部、103、203...マルチキャスト制御部、104、204...セッション情報管理部、105...制御情報記憶部、106、206...ユニキャスト/マルチキャスト切り替え制御部、107、207...アプリケーション処理部、201、2051...無線通信処理部、205...記憶部、208...入出力インターフェース、2002...情報取得部、2052...有線通信処理部、2053...再送回数管理制御部。

【図1】

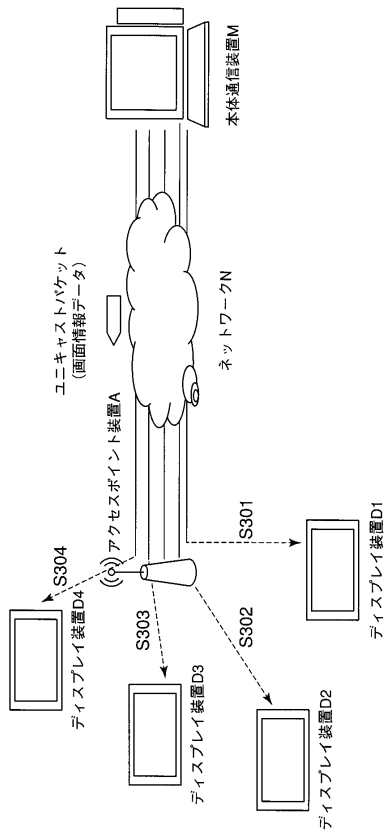


【図2】



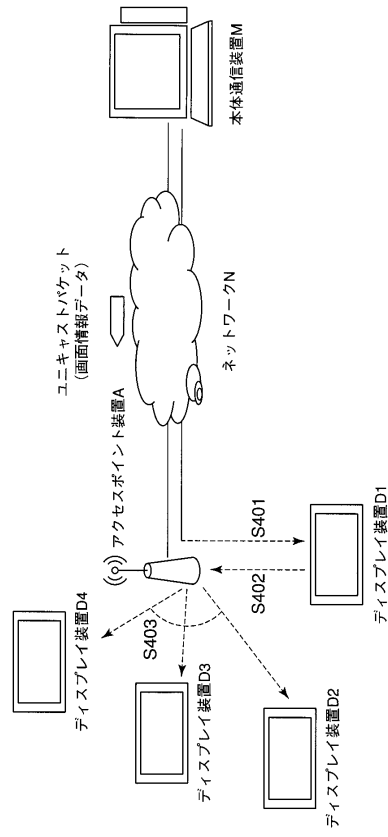
【図 3】

図 3



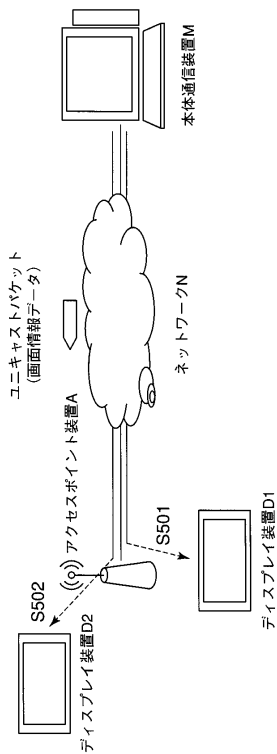
【図 4】

図 4



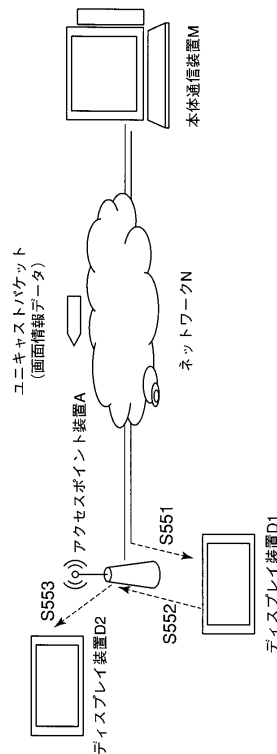
【図 5 A】

図 5A



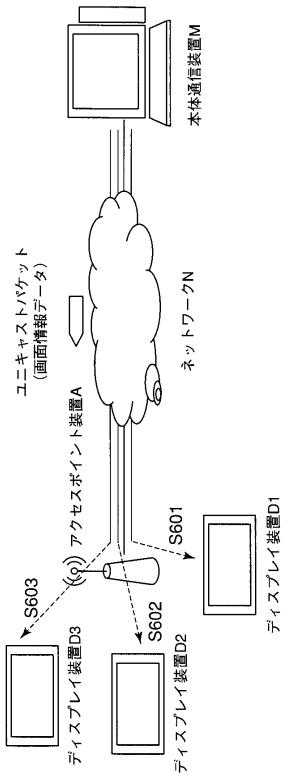
【図 5 B】

図 5B



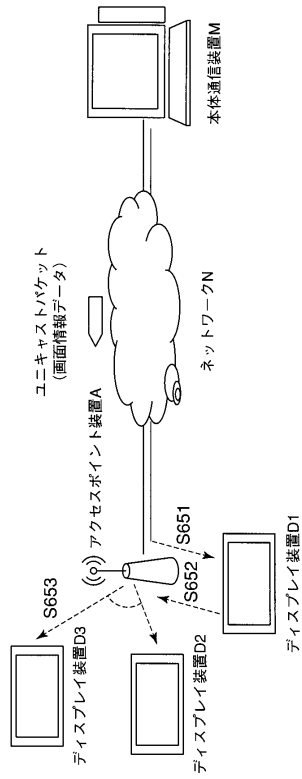
【図 6 A】

図 6A



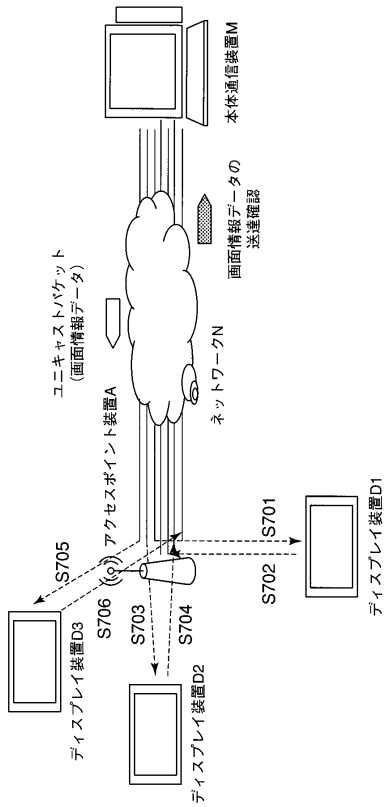
【図 6 B】

図 6B



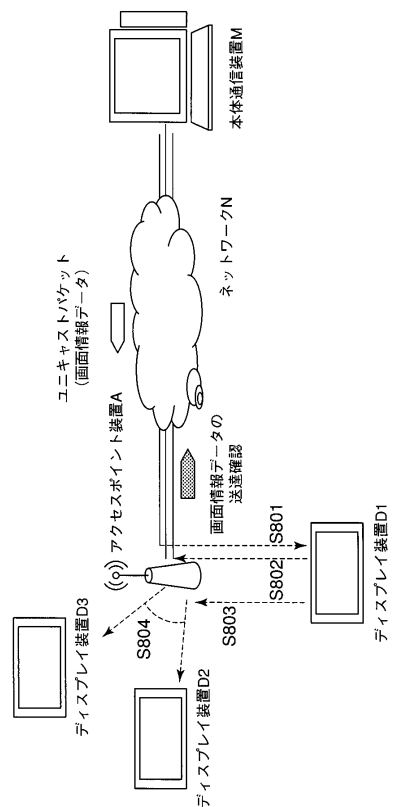
【図 7】

図 7



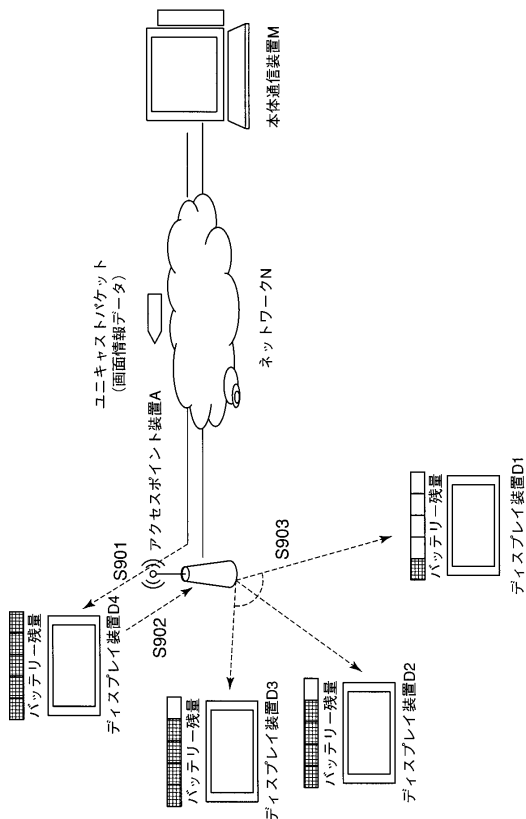
【図 8】

図 8



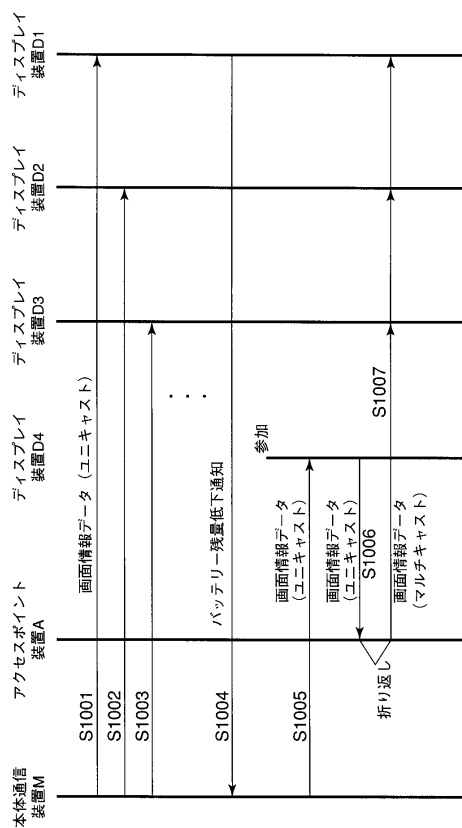
【 図 9 】

図 9



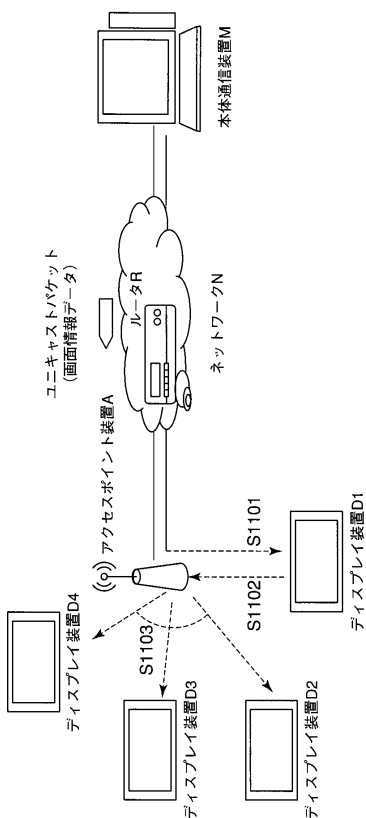
【 図 10 】

図 10



【 図 11 】

図 11



【 図 12 】

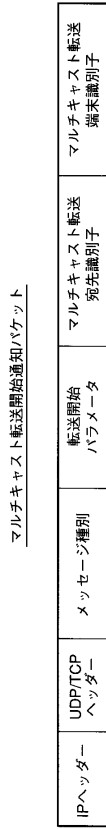
図 12

IEEE802.11MACフレームのアドレスタイプの値

MACフレーム	To DS	From DS	Address 1	Address 2	Address 3	Address 4
S1101	0	1	ディスプレイ装置D1	アクセスポイント装置A	ルータR	N/A
S1102	1	0	アクセスポイント装置A	ディスプレイ装置D1	マルチキャストアドレス	N/A
S1103	0	1	マルチキャストアドレス	アクセスポイント装置A	ディスプレイ装置D1	N/A

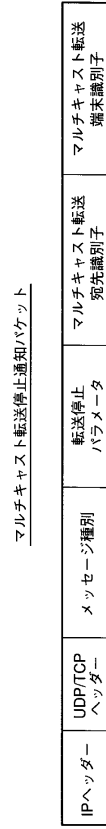
【 13 A】

図 13A



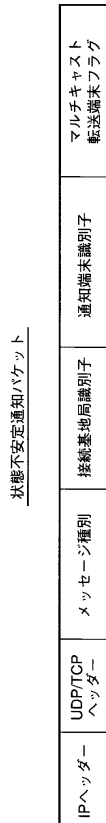
【 13 B】

図 13B



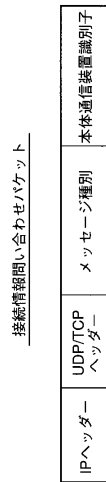
【 14】

図 14



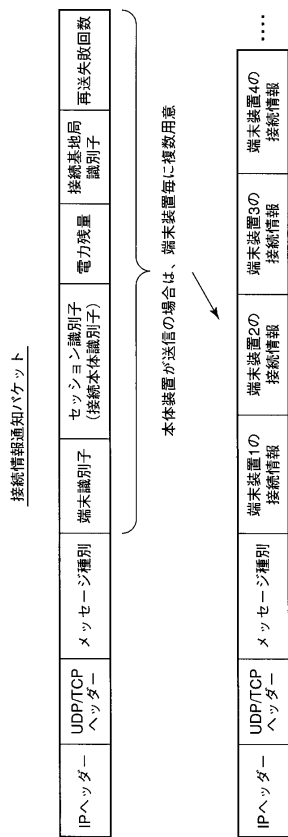
【 15 A】

図 15A



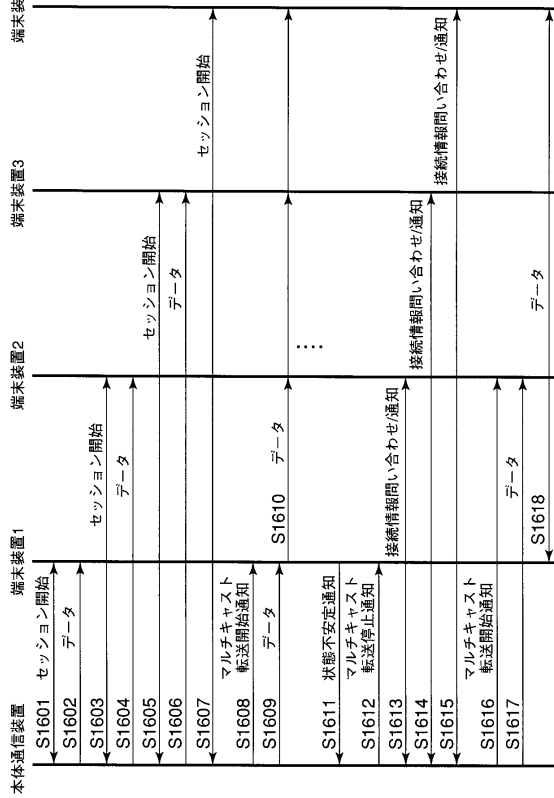
【 図 15 B 】

図 15B



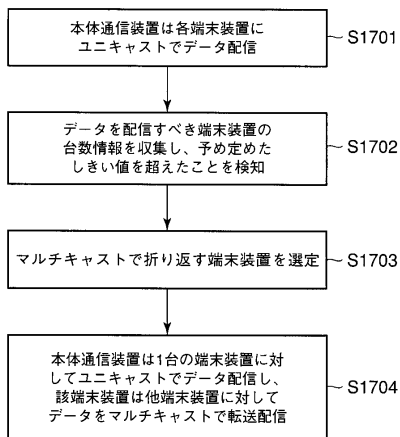
【 図 16 】

図 16



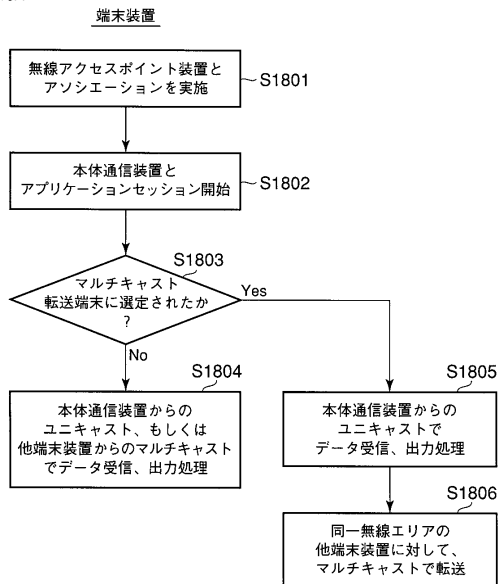
【 図 17 】

図 17



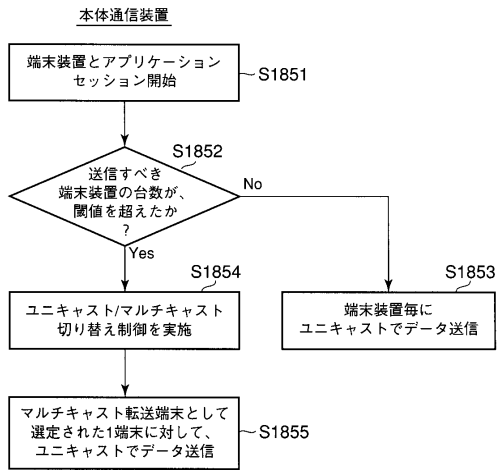
【 図 18 A 】

図 18A



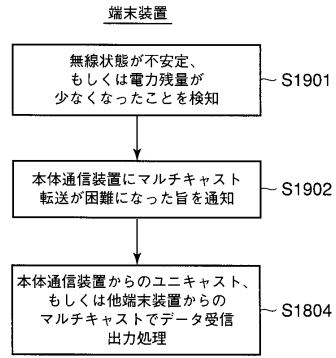
【図18B】

図18B



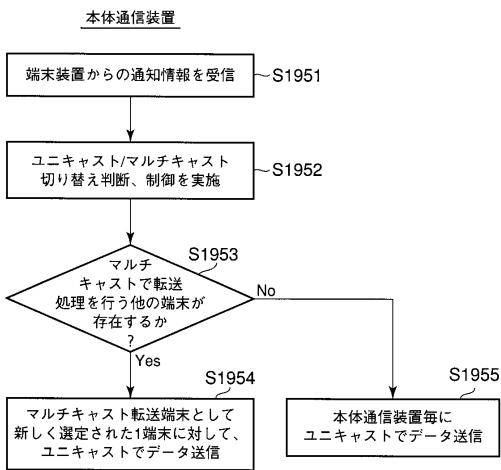
【図19A】

図19A



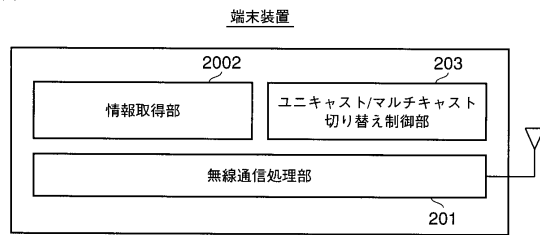
【図19B】

図19B



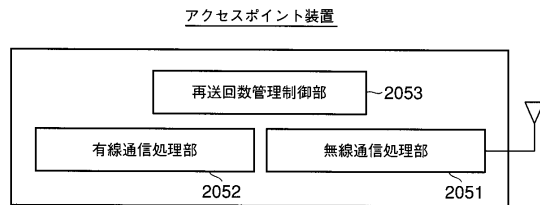
【図20A】

図20A



【図20B】

図20B



フロントページの続き

- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 西林 泰如
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内
- (72)発明者 村井 信哉
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内
- (72)発明者 後藤 真孝
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内
- (72)発明者 山口 健作
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

審査官 齋藤 浩兵

- (56)参考文献 国際公開第03/105421(WO, A1)
特開2005-276079(JP, A)
特開2004-166247(JP, A)
特開2005-303700(JP, A)
国際公開第2006/023485(WO, A1)
特開2004-153312(JP, A)
特開2003-169073(JP, A)
特開2002-335281(JP, A)
特表2005-531981(JP, A)
特許第2924828(JP, B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H04L | 12/56 |
| H04W | 40/04 |
| H04W | 40/10 |