

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-213110

(P2012-213110A)

(43) 公開日 平成24年11月1日(2012.11.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/56 (2006.01)	HO4L 12/56 260Z	5K030
HO4W 4/06 (2009.01)	HO4Q 7/00 120	5K067
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 263	

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2011-78462 (P2011-78462)
 (22) 出願日 平成23年3月31日 (2011. 3. 31)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100093241
 弁理士 官田 正昭
 (74) 代理人 100101801
 弁理士 山田 英治
 (74) 代理人 100095496
 弁理士 佐々木 榮二
 (74) 代理人 100086531
 弁理士 澤田 俊夫
 (74) 代理人 110000763
 特許業務法人大同特許事務所

最終頁に続く

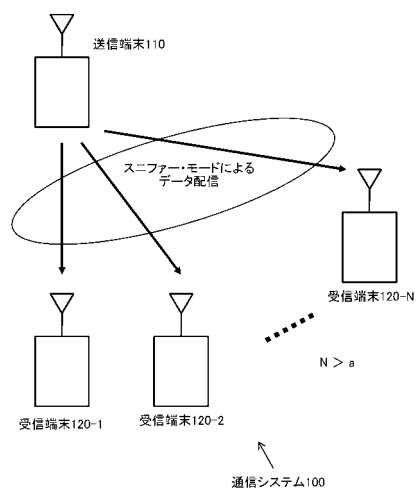
(54) 【発明の名称】 無線通信装置及び無線通信方法、並びに無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 受信端末数や伝送路の状態に応じて、ユニキャスト通信又はマルチキャスト通信を適宜使用しながら、固定遅延を実現する。

【解決手段】 受信端末の台数が閾値を超えた場合に、スニファーマードが選択される。スニファーマードでは、送信端末が複数の受信端末のうち1台を宛先とするユニキャスト通信を行ない、宛先以外の受信端末は受信パケットを自分宛てのパケットとみなして受信する。宛先端末は、受信の主体であり、ACKを返送することができ、再送によってパケット・ロス率を低減することが可能である。他方、スニファーマードは、再送手順が適用されず、ACKを返送しない。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

1 以上の受信端末に対してデータを送信するデータ送信部と、
前記データ送信部からデータを送信する際の通信方式を決定する通信方式決定部と、
を具備し、
前記通信方式決定部は、
データを送信する受信端末が所定の台数以下のときにはユニキャスト通信による第 1 の
通信方式を選択し、
データを送信する受信端末が所定の台数を超えるときには、1 台又は一部の受信端末を
宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先
以外の受信端末も受信する第 2 の通信方式を選択する、
無線通信装置。

10

【請求項 2】

自局宛てのパケットを受信したときに受信確認応答を返送し、
ユニキャスト通信される他局宛てのパケットを受信する端末として選択されたときに、
他局宛てのパケットを受信するが、受信確認応答を返送しない、
無線通信装置。

【請求項 3】

データを送信する受信端末の台数を測定するステップと、
データを送信する受信端末が所定の台数以下のときにはユニキャスト通信による第 1 の
通信方式を選択するステップと、
データを送信する受信端末が所定の台数を超えるときに、1 台又は一部の受信端末を宛
先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先
以外の受信端末も受信する第 2 の通信方式を選択するステップと、
前記の選択された通信方式によりデータ送信を行なうステップと、
を有する無線通信方法。

20

【請求項 4】

データを受信するステップと、
自局宛てのパケットを受信したときに受信確認応答を返送するステップと、
ユニキャスト通信される他局宛てのパケットを受信する端末として選択されたときに、
他局宛てのパケットを受信するが、受信確認応答を返送しないステップと、
を有する無線通信方法。

30

【請求項 5】

ユニキャスト通信により 1 以上の受信端末にデータを送信するデータ送信部と、
前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数に応じて最大再送回数を制御する最
大再送回数制御部と、
を具備し、
前記最大再送回数制御部は、前記受信端末の台数が増加したときに、前記受信端末の最
大再送回数を減少させる、
無線通信装置。

40

【請求項 6】

前記最大再送回数制御部は、前記受信端末の台数が減少したときには、前記受信端末の
最大再送回数を増加させる、
請求項 5 に記載の無線通信装置。

【請求項 7】

ユニキャスト通信の宛先としてパケットを受信する受信部と、
前記受信部で受信パケットをロスしたときに再送制御を行なう再送制御部と、
を具備し、
前記再送制御部は、前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数に応じて設定さ
れた最大再送回数まで、ロスしたパケットの再送を要求する、

50

無線通信装置。

【請求項 8】

前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数が増加したときに前記最大再送回数は減少し、前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数が減少したときに前記最大再送回数は増加する、

請求項 7 に記載の無線通信装置。

【請求項 9】

ユニキャスト通信によりデータを送信する受信端末の台数を測定するステップと、

前記受信端末の台数が増加したときには、前記受信端末に与える最大再送回数を減少させて、ユニキャスト通信を行なうステップと、

前記受信端末の台数が減少したときには、前記受信端末に与える最大再送回数を増加させて、ユニキャスト通信を行なうステップと、

を有する無線通信方法。

10

【請求項 10】

ユニキャスト通信の宛先としてパケットを受信する受信ステップと、

前記受信部で受信パケットをロスしたときに、前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数に応じて設定された最大再送回数まで、ロスしたパケットの再送を要求する再送要求ステップと、

を有する無線通信方法。

20

【請求項 11】

1 以上の受信端末に対してデータを送信するデータ送信部と、

前記データ送信部からデータを送信する際の通信方式を決定する通信方式決定部と、を具備し、

前記通信方式決定部は、

前記受信端末におけるパケット・ロス率が第 1 の閾値以下のときには、1 台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する第 2 の通信方式を選択し、

前記受信端末におけるパケット・ロス率が前記第 1 の閾値を超えるときにはユニキャスト通信による第 1 の通信方式を選択する、

無線通信装置。

30

【請求項 12】

前記通信方式決定部は、前記受信端末におけるパケット・ロス率が第 1 の閾値よりも低い第 2 の閾値以下のときには、マルチキャスト通信を選択する、

請求項 11 に記載の無線通信装置。

【請求項 13】

データを送信する受信端末におけるパケット・ロス率を測定するステップと、

パケット・ロス率が第 1 の閾値以下のときに、1 台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する第 2 の通信方式を選択するステップと、

パケット・ロス率が前記第 1 の閾値を超えるときにはユニキャスト通信による第 1 の通信方式を選択するステップと、

前記の選択された通信方式によりデータ送信を行なうステップと、

を有する無線通信方法。

40

【請求項 14】

1 以上の受信端末に対してデータを送信するデータ送信部と、

各受信端末におけるパケット・ロス率を測定するパケット・ロス率測定部と、

パケット・ロス率が高い受信端末に対してデータを送信するサービスを終了するサービス終了処理部と、

を具備する無線通信装置。

50

【請求項 15】

送信端末から送信されるパケットを受信する受信部と、
前記受信部におけるパケット・ロス率を測定するパケット・ロス率測定部と、
パケット・ロス率が高くなったときに、前記送信端末からのサービスを終了するサービス終了処理部と、
を具備する無線通信装置。

【請求項 16】

データを送信する各受信端末におけるパケット・ロス率を測定するパケット・ロス率測定ステップと、
パケット・ロス率が高い受信端末に対してデータを送信するサービスを終了するサービス終了処理ステップと、
を有する無線通信方法。

10

【請求項 17】

送信端末からのパケット・ロス率を測定するパケット・ロス率測定ステップと、
パケット・ロス率が高くなったときに、前記送信端末からのサービスを終了するサービス終了処理ステップと、
を有する無線通信方法。

【請求項 18】

データを配信する送信端末と、
前記送信端末から配信されるデータを受信する 1 以上の受信端末と、
を具備し、
前記受信端末が所定の台数以下のときには、前記送信端末がユニキャスト通信する第 1 の通信方式によりデータを配信し、
前記受信端末が所定の台数を超えるときには、前記送信端末が第 2 の通信方式によりデータを配信し、
前記第 2 の通信方式では、前記送信端末が 1 台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する、
無線通信システム。

20

【請求項 19】

ユニキャスト通信によりデータを配信する送信端末と、
前記送信端末からユニキャスト通信により配信されるデータを受信する 1 以上の受信端末と、
を具備し、
前記受信端末の台数が増加したときに、前記受信端末の最大再送回数を減少させる、
無線通信システム。

30

【請求項 20】

データを配信する送信端末と、
前記送信端末から配信されるデータを受信する 1 以上の受信端末と、
を具備し、
前記受信端末におけるパケット・ロス率が所定の閾値以下のときには、前記送信端末がマルチキャスト通信する第 3 の通信方式、又は、第 2 の通信方式によりデータを配信し、
前記受信端末におけるパケット・ロス率が所定の閾値を超えるとときには、前記送信端末がユニキャスト通信する第 1 の通信方式によりデータを配信し、
前記第 2 の通信方式では、前記送信端末が 1 台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する、
無線通信システム。

40

【請求項 21】

データを配信する送信端末と、
前記送信端末から配信されるデータを受信する 1 以上の受信端末と、

50

を具備し、

パケット・ロス率が高い受信端末に対して、前記送信端末からデータを配信するサービスを終了する、無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画像などの大容量データを無線で伝送する無線通信装置及び無線通信方法、並びに無線通信システムに係り、特に、ユニキャスト通信又はマルチキャスト通信を適宜使用しながら複数の端末に大容量データを無線伝送する無線通信装置及び無線通信方法、並びに無線通信システムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

最近、動画像などの大容量データを無線で伝送するシステムについての提案や製品化が増えており、無線通信の伝送容量が増加してきている。大容量データの伝送を行なう無線通信システムを独自に開発すると高コストになってしまうことから、無線LAN(Local Area Network)の標準規格として広く普及しているIEEE 802.11を適用する場合が多い。

【0003】

一般的な無線LANの通信方式として、1つの端末にデータを伝送するユニキャスト通信と、複数の端末に同じデータを伝送するマルチキャスト通信を挙げることができる。

20

【0004】

ユニキャスト通信では、伝送路の状態によってパケットが正しく伝送できなかったときにパケットを再送する仕組みがある。これによって伝送路の状態が悪化してもパケットを正しく伝送することが可能となるが、再送する分、パケットの伝送遅延量が増加する。そこで、パケット再送手順では、最大再送回数が決められている。

【0005】

一方、マルチキャスト通信では、複数の受信端末に対して同一のデータを一度に伝送することができ、伝送帯域の使用を抑えることが可能となる。しかしながら、各々の受信端末からはパケットが正しく伝送されたか否かの情報が返信されず、たとえパケットが正しく伝送されなくても再送することができない。すなわち、マルチキャスト通信は、伝送路の状態がよいときは低遅延で複数の端末にデータを伝送することが可能となるが、伝送路の状態が悪いときはパケットの伝送ができなくなる場合があるという問題がある。

30

【0006】

同一の情報を複数の端末に無線伝送する場合、端末数が多いにも拘らずユニキャスト通信を行なうと、すべての端末に伝送し終えるまでの遅延時間は大きくなる。また、伝送路の状態が悪いと、パケットを再送する頻度が高いため、伝送遅延時間は大きくなる。他方、マルチキャスト通信によれば、同一の情報を多数の端末に一度に伝送することができ、伝送帯域の節約にもなるが、伝送路の状態が悪いと、パケットの伝送ができなくなる。

40

【0007】

例えば、クライアントからのコンテンツ配信要求により、コンテンツの配信に要する帯域に基づいて、ユニキャスト又はマルチキャストによる配信を選択し、該選択結果に基づいて、前記コンテンツの配信を指示することを特徴とするコンテンツ提供装置について提案がなされている(例えば、特許文献1を参照のこと)。

【0008】

また、マルチキャスト受信あるいはユニキャスト受信のいずれを使用するかを、端末毎の電波環境状況を反映してダイナミックに切り替える通信端末について提案がなされている(例えば、特許文献2を参照のこと)。

【0009】

50

また、送信データの種別に基づいてユニキャスト通信又はマルチキャスト通信のいずれかを選択するシステムについて提案がなされている（例えば、特許文献 3、4 を参照のこと）。

【0010】

また、ネットワーク通信状況及びネットワーク・トポロジー情報を考慮し、それぞれの通信経路に対応する複数のパラメータに応じた総合の評価値に基づいて、いずれの通信を使用するか選択し、情報配信を行なう無線通信ネットワークについて提案がなされている（例えば、特許文献 5 を参照のこと）。

【0011】

動画像や音声のリアルタイム伝送システムなどでは、固定遅延を実現するために、受信端末側でデータを処理する時間を決定しているものがある。このようなシステムの場合、単にデータが正しく伝送できれば十分ではなく、一定遅延時間以内にデータを伝送することが重要となる。

10

【0012】

例えば、送信側と受信側で同期を確立しておき、送信側でパケットに付加したタイムスタンプ情報を受信側で取得し、取得時刻を調べることで、そのパケットの伝送遅延量を測定することができる。固定遅延を実現するために、受信側では、一定遅延時間を超えたパケットを破棄し、それ以外のデータのみを用いて動画像のデコードを行なう。したがって、再送回数が多くなり破棄されるパケットは、無駄に無線帯域を使用し、他の端末の送信機会を奪うことになる。このような端末は、自身が情報を受信することができないだけでなく、他の端末の受信を阻害することにつながる。

20

【0013】

複数の受信端末を相手にリアルタイム伝送を行なう場合、ユニキャスト通信では、受信端末の台数が増えるとすべての端末に伝送し終えるまでの遅延時間が大きくなるため、固定遅延の実現が困難になる。他方、マルチキャスト通信では、同一の情報を多数の端末に一度に伝送するので遅延時間の問題がなく、伝送帯域の節約にもなる。しかしながら、再送の仕組みがないため、伝送路の状態が悪いと、動画像が途切れるなどデータ伝送品質が低下する。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0014】

【特許文献 1】特開 2002 - 353964 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 333182 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 153312 号公報

【特許文献 4】特開 2006 - 101148 号公報

【特許文献 5】特開 2009 - 206837 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明の目的は、ユニキャスト通信又はマルチキャスト通信を適宜使用しながら複数の端末に大容量データを無線伝送することができる、優れた無線通信装置及び無線通信方法、並びに無線通信システムを提供することにある。

40

【0016】

本発明のさらなる目的は、動画像のリアルタイム伝送システムなどにおいて、受信端末数や伝送路の状態に応じて、ユニキャスト通信又はマルチキャスト通信を適宜使用しながら、固定遅延を実現することができる、優れた無線通信装置及び無線通信方法、並びに無線通信システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本願は、上記課題を参酌してなされたものであり、請求項 1 に記載の発明は、

50

1以上の受信端末に対してデータを送信するデータ送信部と、
前記データ送信部からデータを送信する際の通信方式を決定する通信方式決定部と、
を具備し、

前記通信方式決定部は、

データを送信する受信端末が所定の台数以下のときにはユニキャスト通信による第1の通信方式を選択し、

データを送信する受信端末が所定の台数を超えるときには、1台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する第2の通信方式を選択する、
無線通信装置である。

10

【0018】

また、本願の請求項2に記載の発明は、

自局宛てのパケットを受信したときに受信確認応答を返送し、

ユニキャスト通信される他局宛てのパケットを受信する端末として選択されたときに、他局宛てのパケットを受信するが、受信確認応答を返送しない、
無線通信装置である。

【0019】

また、本願の請求項3に記載の発明は、

データを送信する受信端末の台数を測定するステップと、

データを送信する受信端末が所定の台数以下のときにはユニキャスト通信による第1の通信方式を選択するステップと、

20

データを送信する受信端末が所定の台数を超えるときに、1台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する第2の通信方式を選択するステップと、

前記の選択された通信方式によりデータ送信を行なうステップと、
を有する無線通信方法である。

【0020】

また、本願の請求項4に記載の発明は、

データを受信するステップと、

自局宛てのパケットを受信したときに受信確認応答を返送するステップと、

30

ユニキャスト通信される他局宛てのパケットを受信する端末として選択されたときに、他局宛てのパケットを受信するが、受信確認応答を返送しないステップと、
を有する無線通信方法である。

【0021】

また、本願の請求項5に記載の発明は、

ユニキャスト通信により1以上の受信端末にデータを送信するデータ送信部と、

前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数に応じて最大再送回数を制御する最大再送回数制御部と、

を具備し、

前記最大再送回数制御部は、前記受信端末の台数が増加したときに、前記受信端末の最大再送回数を減少させる、
無線通信装置である。

40

【0022】

本願の請求項6に記載の発明によれば、請求項5に記載の無線通信装置の最大再送回数制御部は、前記受信端末の台数が減少したときには、前記受信端末の最大再送回数を増加させるように構成されている。

【0023】

また、本願の請求項7に記載の発明は、

ユニキャスト通信の宛先としてパケットを受信する受信部と、

前記受信部で受信パケットをロスしたときに再送制御を行なう再送制御部と、

50

を具備し、

前記再送制御部は、前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数に応じて設定された最大再送回数まで、ロスしたパケットの再送を要求する、無線通信装置である。

【0024】

本願の請求項8に記載の発明によれば、請求項7に記載の無線通信装置において、前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数が増加したときに前記最大再送回数は減少し、前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数が減少したときに前記最大再送回数は増加する。

【0025】

また、本願の請求項9に記載の発明は、
ユニキャスト通信によりデータを送信する受信端末の台数を測定するステップと、
前記受信端末の台数が増加したときには、前記受信端末に与える最大再送回数を減少させて、ユニキャスト通信を行なうステップと、
前記受信端末の台数が減少したときには、前記受信端末に与える最大再送回数を増加させて、ユニキャスト通信を行なうステップと、
を有する無線通信方法である。

【0026】

また、本願の請求項10に記載の発明は、
ユニキャスト通信の宛先としてパケットを受信する受信ステップと、
前記受信部で受信パケットをロスしたときに、前記ユニキャスト通信の宛先となる受信端末の台数に応じて設定された最大再送回数まで、ロスしたパケットの再送を要求する再送要求ステップと、
を有する無線通信方法である。

【0027】

また、本願の請求項11に記載の発明は、
1以上の受信端末に対してデータを送信するデータ送信部と、
前記データ送信部からデータを送信する際の通信方式を決定する通信方式決定部と、
を具備し、
前記通信方式決定部は、
前記受信端末におけるパケット・ロス率が第1の閾値以下のときには、1台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する第2の通信方式を選択し、
前記受信端末におけるパケット・ロス率が前記第1の閾値を超えるときにはユニキャスト通信による第1の通信方式を選択する、
無線通信装置である。

【0028】

本願の請求項12に記載の発明によれば、請求項11に記載の無線通信装置の通信方式決定部は、前記受信端末におけるパケット・ロス率が第1の閾値よりも低い第2の閾値以下のときには、マルチキャスト通信を選択するように構成されている。

【0029】

また、本願の請求項13に記載の発明は、
データを送信する受信端末におけるパケット・ロス率を測定するステップと、
パケット・ロス率が第1の閾値以下のときに、1台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する第2の通信方式を選択するステップと、
パケット・ロス率が前記第1の閾値を超えるときにはユニキャスト通信による第1の通信方式を選択するステップと、
前記の選択された通信方式によりデータ送信を行なうステップと、
を有する無線通信方法である。

10

20

30

40

50

【0030】

また、本願の請求項14に記載の発明は、
1以上の受信端末に対してデータを送信するデータ送信部と、
各受信端末におけるパケット・ロス率を測定するパケット・ロス率測定部と、
パケット・ロス率が高い受信端末に対してデータを送信するサービスを終了するサービス終了処理部と、
を具備する無線通信装置である。

【0031】

また、本願の請求項15に記載の発明は、
送信端末から送信されるパケットを受信する受信部と、
前記受信部におけるパケット・ロス率を測定するパケット・ロス率測定部と、
パケット・ロス率が高くなったときに、前記送信端末からのサービスを終了するサービス終了処理部と、
を具備する無線通信装置である。

10

【0032】

また、本願の請求項16に記載の発明は、
データを送信する各受信端末におけるパケット・ロス率を測定するパケット・ロス率測定ステップと、
パケット・ロス率が高い受信端末に対してデータを送信するサービスを終了するサービス終了処理ステップと、
を有する無線通信方法である。

20

【0033】

また、本願の請求項17に記載の発明は、
送信端末からのパケット・ロス率を測定するパケット・ロス率測定ステップと、
パケット・ロス率が高くなったときに、前記送信端末からのサービスを終了するサービス終了処理ステップと、
を有する無線通信方法である。

【0034】

また、本願の請求項18に記載の発明は、
データを配信する送信端末と、
前記送信端末から配信されるデータを受信する1以上の受信端末と、
を具備し、
前記受信端末が所定の台数以下のときには、前記送信端末がユニキャスト通信する第1の通信方式によりデータを配信し、
前記受信端末が所定の台数を超えるときには、前記送信端末が第2の通信方式によりデータを配信し、
前記第2の通信方式では、前記送信端末が1台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する、
無線通信システムである。

30

40

【0035】

但し、ここで言う「システム」とは、複数の装置（又は特定の機能を実現する機能モジュール）が論理的に集合した物のことを言い、各装置や機能モジュールが単一の筐体内にあるか否かは特に問わない（以下、同様）。

【0036】

また、本願の請求項19に記載の発明は、
ユニキャスト通信によりデータを配信する送信端末と、
前記送信端末からユニキャスト通信により配信されるデータを受信する1以上の受信端末と、
を具備し、

50

前記受信端末の台数が増加したときに、前記受信端末の最大再送回数を減少させる、無線通信システムである。

【0037】

また、本願の請求項20に記載の発明は、データを配信する送信端末と、前記送信端末から配信されるデータを受信する1以上の受信端末と、を具備し、前記受信端末におけるパケット・ロス率が所定の閾値以下のときには、前記送信端末がマルチキャスト通信する第3の通信方式、又は、第2の通信方式によりデータを配信し、前記受信端末におけるパケット・ロス率が所定の閾値を超えるときには、前記送信端末がユニキャスト通信する第1の通信方式によりデータを配信し、前記第2の通信方式では、前記送信端末が1台又は一部の受信端末を宛先とするユニキャスト通信を行なうとともに、ユニキャスト通信されるパケットを宛先以外の受信端末も受信する、無線通信システムである。

10

【0038】

また、本願の請求項21に記載の発明は、データを配信する送信端末と、前記送信端末から配信されるデータを受信する1以上の受信端末と、を具備し、パケット・ロス率が高い受信端末に対して、前記送信端末からデータを配信するサービスを終了する、無線通信システムである。

20

【発明の効果】

【0039】

本発明によれば、動画像のリアルタイム伝送システムなどにおいて、受信端末数や伝送路の状態に応じて、ユニキャスト通信又はマルチキャスト通信を適宜使用しながら、固定遅延を実現することができる、優れた無線通信装置及び無線通信方法、並びに無線通信システムを提供することができる。

30

【0040】

本願の請求項1乃至4、18に記載の発明によれば、例えば動画像データのリアルタイム伝送などの固定遅延データの配信サービスを行なう際に、受信端末の台数が少ない場合には、ユニキャスト通信を行なうことで、パケット・ロス率を低減することができる。また、受信端末の台数が多い場合には、マルチキャスト通信を行なうことで、パケットの伝送遅延時間を減らし、無駄な帯域の使用を削減することができる。あるいは、受信端末の台数が多い場合には、スニファーマードで通信を行なうことで、パケット・ロスを低減しつつ、帯域の使用量を削減することができる。

【0041】

また、本願の請求項5乃至10、19に記載の発明によれば、ユニキャスト通信により複数の受信端末への固定遅延データの配信サービスを行なう場合に、宛先端末の台数が多い場合に最大再送回数を減少することで、パケットの伝送遅延時間を減らし、無駄な帯域の使用を削減することができる。

40

【0042】

また、本願の請求項11乃至13、20に記載の発明によれば、受信端末毎のパケット・ロス率PLRを計測することで、伝送路の状態に適した通信方式を選択、切り換えることが可能となり、無駄な帯域の使用を削減し、パケット・ロス率を低減することができる。

【0043】

また、本願の請求項14乃至17、21に記載の発明によれば、複数の受信端末に動画像リアルタイム伝送などの固定遅延データの配信サービスを行なう際に、パケット・ロス

50

率が大きい受信端末との通信を終了することで、帯域の無駄な使用を低減することができる。

【0044】

また、本発明に係る通信システムにおいて、各受信端末のユーザーに伝送遅延量とパケット・ロス率を通知することで、システムの遅延量の設定や通信方式をユーザーが行なうことができる。

【0045】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

10

【0046】

【図1】図1は、本発明が適用される通信システム100の一例を示した図である。

【図2】図2は、送信端末110となる通信装置の構成例を示した図である。

【図3】図3は、RTPパケットのフォーマットを示した図である。

【図4】図4は、受信端末120となる通信装置の構成例を示した図である。

【図5】図5は、送信端末110から同一の送信データを受信する受信端末120の台数Nに応じて通信方式を決定する方法（受信端末120の台数Nが閾値aを超え、マルチキャストによる通信を選択する場合）を説明するための図である。

【図6】図6は、送信端末110から同一の送信データを受信する受信端末120の台数Nに応じて通信方式を決定する方法（受信端末120の台数Nが閾値aを超え、スニファーマードによる通信を選択する場合）を説明するための図である。

20

【図7】図7は、送信端末110から同一の送信データを受信する受信端末120の台数Nに応じて通信方式を決定する方法（受信端末120の台数Nが閾値a以内で、ユニキャストによる通信を選択する場合）を説明するための図である。

【図8】図8は、送信端末110から同一の送信データを受信する受信端末120の台数Nに応じて通信方式を選択する処理手順を示したフローチャートである。

【図9】図9は、送信端末110から同一の送信データを受信する受信端末120の台数Nに応じて通信方式を選択する他の処理手順を示したフローチャートである。

【図10】図10は、通信システム100においてユニキャスト通信が選択された場合において、受信端末120の台数に応じて最大再送回数を設定するための処理手順を示したフローチャートである。

30

【図11A】図11Aは、パケット・ロス率PLRに応じて、送信端末110から同じデータを複数の受信端末120-1、120-2、...、120-Nに送信する通信方式を切り換える様子を示した図である（すべての通信方式を使用する場合）。

【図11B】図11Bは、パケット・ロス率PLRに応じて、送信端末110から同じデータを複数の受信端末120-1、120-2、...、120-Nに送信する通信方式を切り換える様子を示した図である（マルチキャストモードとユニキャストモードのみを使用する場合）。

【図11C】図11Cは、パケット・ロス率PLRに応じて、送信端末110から同じデータを複数の受信端末120-1、120-2、...、120-Nに送信する通信方式を切り換える様子を示した図である（スニファーマードとユニキャストモードのみを使用する場合）。

40

【図12A】図12Aは、通信システム100におけるパケット・ロス率PLRに応じて通信方式を選択する処理手順を示したフローチャートである。

【図12B】図12Bは、通信システム100におけるパケット・ロス率PLRに応じて通信方式を選択する処理手順を示したフローチャートである（定期的にパケット・ロス率PLRの測定と通信方式の選択を繰り返し行なう場合）。

【図13】図13は、パケット・ロス率PLRに応じて通信方式を選択する際の、送信端末110と受信端末120間の通信シーケンス例を示した図である。

【図14A】図14Aは、送信端末110からの要求に応じて通信方式を切り換える通信

50

シーケンス例を示した図である。

【図14B】図14Bは、受信端末120からの要求に応じて通信方式を切り換える通信シーケンス例を示した図である。

【図15】図15は、通信システム100において、移動により伝送路の状態が悪化した受信端末へのサービスを終了する様子を示した図である。

【図16】図16は、パケット・ロス率PLRの増加により受信端末120へのサービスを終了する処理手順を示したフローチャートである。

【図17A】図17Aは、パケット・ロス率PLRが増加した受信端末120へのサービスを終了する際の通信シーケンス例を示した図である。

【図17B】図17Bは、パケット・ロス率PLRが増加した受信端末120へのサービスを終了する際の他の通信シーケンス例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0048】

システム構成

図1には、本発明が適用される通信システム100の一例を示している。図示の通信システム100は、1台の送信端末110と、1台以上の受信端末120-1、120-2、...、120-Nで構成される（但し、Nは1以上の整数）。送信端末110から各受信端末120-1、...へは、例えば動画像や音声などのデータ伝送が行なわれ、固定遅延を

【0049】

送信端末の構成

図2には、送信端末110となる通信装置の構成例を示している。図示の通信装置は、アプリケーション部201と、圧縮部202と、通信部210を備えている。

【0050】

アプリケーション部201は、ユーザーによる操作に応じて、動画像や音声などの所定の送信データを取得して、圧縮部202へ供給する。以下では、説明の便宜上、送信データは画像データとする。また、アプリケーション部201は、各アプリケーションをユーザーに操作させるためのユーザー・インタフェースの制御や通信の制御に用いられる制御データを、圧縮部202へ供給する。

【0051】

圧縮部202は、アプリケーション部201から画像データと制御データが供給されると、画像データを符号化するとともに、制御データ情報に応じて制御データを多重化する。

【0052】

通信部210は、送信データ生成部211と、送受信制御部212と、物理層制御部213と、物理層送信処理部214と、スイッチ部215と、アンテナ部216と、物理層受信処理部217と、受信データ分離部218を備えている。

【0053】

送信データ生成部211は、圧縮部202から出力された画像データを含む通信パケットを生成する。例えば、再送機能を備えたTCP(Transmission Control Protocol)又は再送機能が省かれたUDP(User Datagram Protocol)や、IP(Internet Protocol)プロトコルに基づく通信を行なう場合には、送信データ生成部211は、画像データにTCPヘッダー又はUDPヘッダー、及び、端末識別情報を付加して、IPパケットを生成する。また、送信データ生成部211は、伝送遅延を測定するために、タイムスタンプ情報をIPパケットに付加する。タイムスタンプ付加の一例として、RTPパケットとして通信パケットを生成する方法がある。

【0054】

10

20

30

40

50

ここで、RTP (Real-time Transport Protocol) は、動画像や音声などのデータ・ストリームをリアルタイムでIPネットワーク上に送出するプロトコルである。図3には、RTPパケットのフォーマットを示している。図3において、上から2ワード目にタイムスタンプが挿入される。タイムスタンプは、パケットの送信側がカウンターに基づいて生成されるものであり、送信側と受信側のカウンターを同期させることによって、送信から受信までの伝送遅延量を測定することが可能となる。

【0055】

再び図2に戻って、送信端末の構成について説明する。送受信制御部212は、例えば無線LANのMAC (Media Access Control) 層の制御を行なう。送受信制御部212は、例えば動画像リアルタイム伝送などの固定遅延データの配信サービスを行なう際に、サービスを行なう受信端末120の台数Nや、パケット・ロス率PLRなどで示される伝送路の状態に応じて、ユニキャスト通信、マルチキャスト通信、又は、スニファーマード(後述)のいずれかの通信方式を選択し、通信方式の切り換えを行なうが、詳細は後述に譲る。

10

【0056】

物理層制御部213は、送受信制御部212又は送信データ生成部211からの指示に基づいて、物理層を制御する。物理層送信処理部214は、物理層制御部213の要求に基づいて動作を開始し、送信データ生成部211から供給された通信パケットをスイッチ部215に出力する。

【0057】

スイッチ部215は、データの送信と受信を切り替える機能を有する。具体的には、スイッチ部215は、物理層送信処理部214から通信パケットが供給されてきたときに、通信パケットをアンテナ部216に伝送し、無線伝送路に送出する。また、アンテナ部216を介して通信パケットが受信されたときに、スイッチ部215は、受信されたパケットを物理層受信処理部217に供給する。

20

【0058】

物理層受信処理部217は、物理層制御部213の要求に基づいて動作を開始し、受信パケットを受信データ分離部218に供給する。

【0059】

受信データ分離部218は、物理層受信処理部217から供給された受信パケットを解析し、アプリケーション部201に受け渡すべきデータを分離して、アプリケーション部201へ出力する。例えば、受信データ分離部218は、受信パケットに含まれるTCPヘッダー又はUDPヘッダーのポート番号を参照し、アプリケーション部218に受け渡すべきデータを識別してもよい。

30

【0060】

受信端末の構成

図4には、受信端末120となる通信装置の構成例を示している。図示の通信装置は、通信部410と、復号部402と、アプリケーション部401を備えている。

【0061】

通信部410は、送信データ生成部411と、送受信制御部412と、物理層制御部413と、物理層送信処理部414と、スイッチ部415と、アンテナ部416と、物理層受信処理部417と、受信データ分離部418と、遅延制御部419を備えている。

40

【0062】

送信データ生成部411は、送受信制御部419の要求に基づいて、送信端末110へ送信すべきデータを読み出して、送信パケットを生成する。例えば、送信データ生成部411は、IPパケットを生成して、物理層送信処理部414へ出力する。

【0063】

送受信制御部412は、送信端末110の送信制御部212と同様に、MAC層の制御を行なう。また、送受信制御部412は、例えば後述する受信データ分離部418により検出される受信データのパケット・ロス率PLR (Packet Loss Rate)

50

を測定する。また、送受信制御部 4 1 2 は、受信データ分離部 4 1 8 により検出されるタイムスタンプ情報を基にして、受信パケットの伝送遅延量を計算する。

【 0 0 6 4 】

送受信制御部 4 1 2 は、ユニキャスト通信の宛先端末としてパケットの受信処理を行なう際には、再送機能を適用し、ACK 返送により、パケットをロスしたときにはパケットを再送要求する。これに対し、スニファア端末（後述）として多局宛ての受信パケットを自分宛てとみなして受信処理を行なう際や、マルチキャスト通信が行なわれている際には、再送機能を適用せず、ACK 返送を行なわない、

【 0 0 6 5 】

物理層制御部 4 1 3 は、送受信制御部 4 1 2 又は送信データ生成部 4 1 1 からの指示に基づいて、物理層を制御する。物理層送信処理部 4 1 4 は、物理層制御部 4 1 3 の要求に基づいて動作を開始し、送信データ生成部 4 1 1 から供給された通信パケットをスイッチ部 4 1 5 に出力する。

【 0 0 6 6 】

スイッチ部 4 1 5 は、データの送信と受信を切り替える機能を有し、物理層送信処理部 4 1 4 から通信パケットが供給されてきたときには通信パケットをアンテナ部 4 1 6 に伝送し、アンテナ部 2 1 6 を介して通信パケットが受信されたときには、受信されたパケットを物理層受信処理部 2 1 7 に供給する。

【 0 0 6 7 】

物理層受信処理部 4 1 7 は、物理層制御部 4 1 3 の要求に基づいて動作を開始し、受信パケットを受信データ分離部 4 1 8 に供給する。

【 0 0 6 8 】

受信データ分離部 4 1 8 は、物理層受信処理部 4 1 7 から供給された受信パケットを解析し、復号部 4 0 2 に受けた渡すべきデータを分離して、復号部 4 0 2 へ出力する。例えば、IP プロトコルに基づく通信を行なう場合には、受信データ分離部 4 1 8 は、受信パケットに含まれる宛先 IP アドレス及び宛先ポート番号を参照して、復号部 4 0 2 に受け渡すべきデータを識別することができる。また、受信データ分離部 4 1 8 は、受信パケットに含まれるタイムスタンプ情報を取得し、送受信制御部 4 1 2 に通知する。

【 0 0 6 9 】

遅延制御部 4 1 9 は、送受信制御部 4 1 2 によって計算された伝送遅延量を基に、受信パケットの遅延量を一定値にし、復号部 4 0 2 へ受信パケットを出力する。遅延制御部 4 1 9 は、あらかじめ設定された固定遅延量よりもパケットの伝送遅延量が大きい場合には、その受信パケットを破棄することによって、固定遅延を実現する。伝送遅延のために遅延制御部 4 1 9 で破棄された受信パケットは、正常に受信処理し復号できたとしても、送受信制御部 4 1 2 ではパケット・ロスとして扱って、パケット・ロス率を計算する。但し、伝送遅延を問題としないデータ配信サービスを受けているときなどは、遅延制御部 4 1 9 で遅延量の固定制御を行わず、すべての受信パケットを復号部 4 0 2 に出力するようにしてもよい。

【 0 0 7 0 】

復号部 4 0 2 は、受信データを復号して、アプリケーション部 4 0 1 へ出力する。

【 0 0 7 1 】

受信端末 1 2 0 の台数による通信方式の切り換え

図 1 に示した通信システム 1 0 0 において、送信端末 1 1 0 が複数の受信端末 1 2 0 - 1、1 2 0 - 2、...、1 2 0 - N を相手にリアルタイム伝送を行なう場合、ユニキャスト通信では、受信端末 1 2 0 の台数が増えたとすべての端末に伝送し終えるまでの遅延時間が大きくなるため、固定遅延の実現が困難になる。他方、マルチキャスト通信では、同一の情報を多数の端末に一度に伝送するので遅延時間の問題がないが、再送の仕組みがないため、伝送路の状態が悪いと動画像が途切れるなどデータ伝送品質が低下する。

【 0 0 7 2 】

例えば、送信端末 1 1 0 からの送信データを同時に受信する受信端末 1 2 0 の台数 N に

10

20

30

40

50

応じて通信方式を決定することによって、通信システム100全体のデータ伝送品質を保ちつつ固定遅延を実現する方法が考えられる。送信端末110からの送信データを同時に受信する受信端末120の台数Nに応じて通信方式を決定する方法について、図5～図7を参照しながら説明する。但し、通信方式を切り換える際の受信端末120の台数の閾値をaとする。

【0073】

図5には、受信端末120の台数Nが閾値aを超えた場合に、送信端末110がマルチキャスト通信を用いてデータを伝送する様子を示している。

【0074】

受信端末120の台数Nが多い場合にユニキャスト通信を行なうと、受信端末1台当たり
10
に使用できる帯域が少なくなるため、伝送機会が減り、伝送遅延量が増加する傾向にある。通信システム100において固定遅延を実現する場合、伝送遅延量が増大して固定遅延量を超えた受信パケットは、上述したように破棄され、パケット・ロスとして扱われる。したがって、受信端末120の台数Nが閾値aをこえるときには、送信端末110がマルチキャスト通信を行なうことによって、伝送遅延量の増大を防ぐようにする。

【0075】

また、図6には、受信端末120の台数Nが閾値aを超えた場合に、送信端末110が、マルチキャストではなくスニファーマードでデータを伝送する様子を示している。

【0076】

ここで言う「スニファーマード」とは、送信端末110が複数の受信端末120-1
20
、120-2、...、120-Nのうち1台（同図では、受信端末120-N）（若しくは、1台以上の一部の受信端末）を宛先とするユニキャスト通信を行ない、宛先以外の受信端末120-1、120-2、...、120-(N-1)は受信パケットを自分宛てのパケットとして受信するという、通信システム100の動作モードである。宛先以外の受信端末120-1、120-2、...、120-(N-1)のことを、以下では「スニファーマード」と呼ぶ。なお、通常は、受信端末120-1、120-2、...、120-Nは、自端末が宛先となっていないパケットは破棄する。また、スニファーマードが欲しいデータは、例えば、画像データや、音声データなどのコンテンツ・データを含むデータ・パケットであって、ACKなどの制御パケットは不要である。したがって、スニファーマードは、ヘッダーに含まれるパケットの種別を識別するための情報に基づいてデータ・パケットのみを
30
処理対象とし、制御パケットは処理対象とせず破棄してもよい。また、スニファーマードは、本来は自分宛てではないパケットを受信することになるため、受信したパケットに対してACKなどの受信応答信号を返信するようなことは行なわない。

【0077】

パケットの宛先に指定された受信端末120-Nは、受信の主体であり、再送手順が適用される。すなわち、受信端末120-Nは、受信確認応答(ACK)を返送することができ、再送によってパケット・ロス率を低減することが可能である。他方、パケットの宛先でないスニファーマード120-1、120-2、...、120-(N-1)は、再送手順が適用されず、受信確認応答(ACK)を返送しない。したがって、宛先端末及びスニファーマードともにロスしたパケットは再送され、スニファーマードのパケット・ロス率も低減
40
されるが、スニファーマードだけがロスしたパケットは再送されない。

【0078】

また、図7には、受信端末120の台数Nが閾値a以内である場合に、送信端末110がユニキャスト通信を用いてすべての受信端末120-1、120-2、...、120-Nにデータを伝送する様子を示している。

【0079】

受信端末120の台数Nが少ない場合には、ユニキャスト通信を行なっても受信端末1台当たり
50
に使用できる帯域に余裕があり、十分な伝送機会を割り当てることができるので、伝送遅延量は許容できる程度である。すべての受信端末120-1、120-2、...、120-Nは、受信確認応答(ACK)を返送することができ、再送による確実なデータ

伝送が期待できる。

【 0 0 8 0 】

図 8 には、通信システム 1 0 0 において、送信端末 1 1 0 から同一の送信データを受信する受信端末 1 2 0 の台数 N に応じて通信方式を選択する処理手順をフローチャートの形式で示している。この処理手順は、例えば送信端末 1 1 0 により実行される。この処理手順では、受信端末 1 2 0 の台数 N に応じて、ユニキャスト・モード又はマルチキャスト・モードのいずれか一方の通信方式が選択される。

【 0 0 8 1 】

まず、通信システム 1 0 0 内で、送信端末 1 1 0 から同一の送信データを受信する受信端末 1 2 0 の台数 N を取得して、台数 N が閾値 a 以下かどうかをチェックする（ステップ S 8 0 1 ）。例えば、送信端末 1 1 0 がアクセスポイントとして動作する場合、送信端末 1 1 0 は、自セル内に収容され、同一の送信データの送信先となる受信端末 1 2 0 の台数を計数して、判断する。

10

【 0 0 8 2 】

ここで、送信端末 1 1 0 から同一の送信データを受信する受信端末 1 2 0 の台数 N が閾値 a 以下であれば（ステップ S 8 0 1 の Yes ）、送信端末 1 1 0 は、同一の送信データを、ユニキャスト通信を用いてすべての 1 2 0 - 1、1 2 0 - 2、...、1 2 0 - N に配信することに選択する（ステップ S 8 0 2 ）。

【 0 0 8 3 】

他方、送信端末 1 1 0 から同一の送信データを受信する受信端末 1 2 0 の台数 N が閾値 a を超える場合には、（ステップ S 8 0 1 の No ）、送信端末 1 1 0 は、同一の送信データを、マルチキャスト通信を用いて配信することに選択する（ステップ S 8 0 3 ）。

20

【 0 0 8 4 】

そして、送信端末 1 1 0 は、ステップ S 8 0 2 又は S 8 0 3 で選択した通信方式により、データ送信を開始する（ステップ S 8 0 4 ）。

【 0 0 8 5 】

また、図 9 には、通信システム 1 0 0 において、送信端末 1 1 0 から同一の送信データを受信する受信端末 1 2 0 の台数 N に応じて通信方式を選択する処理手順をフローチャートの形式で示している。この処理手順は、例えば送信端末 1 1 0 により実行される。この処理手順では、受信端末 1 2 0 の台数 N に応じて、ユニキャスト・モード又はスニファーマードのいずれか一方の通信方式が選択される

30

【 0 0 8 6 】

まず、通信システム 1 0 0 内で、送信端末 1 1 0 から同一の送信データを受信する受信端末 1 2 0 の台数 N を取得して、台数 N が閾値 a 以下かどうかをチェックする（ステップ S 9 0 1 ）。例えば、送信端末 1 1 0 がアクセスポイントとして動作する場合、送信端末 1 1 0 は、自セル内に収容され、同一の送信データの送信先となる受信端末 1 2 0 の台数を計数して、判断する。

【 0 0 8 7 】

ここで、送信端末 1 1 0 から同一の送信データを受信する受信端末 1 2 0 の台数 N が閾値 a 以下であれば（ステップ S 9 0 1 の Yes ）、送信端末 1 1 0 は、同一の送信データを、ユニキャスト通信を用いてすべての 1 2 0 - 1、1 2 0 - 2、...、1 2 0 - N に配信することに選択する（ステップ S 9 0 2 ）。

40

【 0 0 8 8 】

他方、送信端末 1 1 0 から同一の送信データを受信する受信端末 1 2 0 の台数 N が閾値 a を超える場合には、（ステップ S 9 0 1 の No ）、送信端末 1 1 0 は、同一の送信データを、スニファーマードにより配信することに選択する（ステップ S 9 0 3 ）。

【 0 0 8 9 】

上述したように、スニファーマードでは、複数の受信端末 1 2 0 - 1、1 2 0 - 2、...、1 2 0 - N のうち 1 台（若しくは、1 台以上の一部の受信端末）を宛先とするユニキャスト通信を行ない、その他の受信端末 1 2 0 - 1、1 2 0 - 2、...、1 2 0 - (N - 1

50

)はスニファ－端末として受信パケットを自分宛てのパケットとして受信する。スニファ－・モードでデータを伝送することを決めた送信端末110は、複数の受信端末120-1、120-2、...、120-Nのうち1台(若しくは、1台以上の一部の受信端末)を宛先に選択し、その他の受信端末をスニファ－端末として選択する。なお、通常は、受信端末120-1、120-2、...、120-Nは、自端末が宛先となっていないパケットは破棄する。また、スニファ－端末が欲しいデータは、例えば、画像データや、音声データなどのコンテンツ・データを含むデータ・パケットであって、ACKなどの制御パケットは不要である。したがって、スニファ－端末は、ヘッダーに含まれるパケットの種別を識別するための情報に基づいてデータ・パケットのみを処理対象とし、制御パケットは処理対象とせず破棄してもよい。また、スニファ－端末は、本来は自分宛てではないパケットを受信することになるため、受信したパケットに対してACKなどの受信応答信号を返信するようなことは行なわない。

10

【0090】

パケットの宛先に指定された受信端末は、受信の主体であり、受信確認応答(ACK)を返送することができ、再送によってパケット・ロス率を低減することが可能である。他方、スニファ－端末には、再送手順が適用されないので、スニファ－端末だけがロスしたパケットは再送されない。そこで、ステップS803では、パケット・ロス率の高い受信端末を宛先に指定して、システム全体としてのパケット・ロス率を低減するようにしてもよい。

【0091】

そして、送信端末110は、ステップS902又はS903で選択した通信方式により、データ送信を開始する(ステップS904)。

20

【0092】

このように、通信システム100において、受信端末120の台数Nが少ない場合には、ユニキャスト通信により固定遅延データの配信サービスを行なうことで、パケット・ロス率PLRを低減することができる。また、受信端末120の台数Nが多い場合には、マルチキャスト通信により固定遅延データの配信サービスを行なうことで、パケットの伝送遅延時間を減らし、無駄な帯域の使用を削減することができる。また、伝送遅延によるパケット・ロスを少なくすることができる。また、受信端末120の台数Nが多い場合に、スニファ－・モードにより固定遅延データの配信サービスを行なうことで、パケット・ロスを低減しつつ、帯域の使用量を削減することができる。

30

【0093】

図8に示したフローチャートのステップS802、又は、図9に示したフローチャートのステップS902において、ユニキャスト通信が選択された場合、すべての受信端末は、受信の主体であり、受信確認応答(ACK)を返送することができ、再送によってパケット・ロス率を低減することが可能である。但し、再送する分、パケットの遅延時間が増加する。例えば、ユニキャスト通信の宛先となる受信端末120の台数が増え、システム全体でパケットを再送する頻度が高くなり、伝送遅延時間が大きくなり、固定遅延を実現できなくなるという事態が想定される。そこで、ユニキャスト通信が選択された場合に、受信端末120の台数の増減に応じて最大再送回数を設定するという制御方法も考えられる。すなわち、受信端末120の台数が増加すると、最大再送回数を減少して、伝送遅延時間を大きくなるのを抑制するようにする。他方、受信端末120の台数が減少すると、伝送帯域に余裕ができることから、最大再送回数を増加して、パケット・ロス率を低減するようにする。

40

【0094】

図10には、通信システム100においてユニキャスト通信が選択された場合において、受信端末120の台数に応じて最大再送回数を設定するための処理手順をフローチャートの形式で示している。この処理手順は、例えば送信端末110により実行される。

【0095】

データ送信を開始する前に、通信システム100内で送信端末110から同一の送信デ

50

ータを受信する受信端末 120 の台数を測定する (ステップ S 1001)。

【0096】

次いで、受信端末 120 の台数が増加したかどうかをチェックする (ステップ S 1002)。ここで、受信端末 120 の台数が増加したときには (ステップ S 1002 の Yes)、通信システム 100 内で、ユニキャスト通信する際の最大再送回数を減少する (ステップ S 1003)。例えば、送信端末 110 は、受信端末 120 の台数に応じて減少した最大再送回数を設定し、宛先となる各受信端末 120 - 1、120 - 2、... に通知する。その後、ステップ S 1001 に戻り、上述の処理を繰り返し実行する。

【0097】

また、受信端末 120 の台数が増加していないときには (ステップ S 1002 の No)、続いて、受信端末 120 の台数が減少したかどうかをチェックする (ステップ S 1004)。そして、受信端末 120 の台数が減少したときには (ステップ S 1004 の Yes)、通信システム 100 内で、ユニキャスト通信する際の最大再送回数を増加する (ステップ S 1005)。例えば、送信端末 110 は、受信端末 120 の台数に応じて増加した最大再送回数を設定し、宛先となる各受信端末 120 - 1、120 - 2、... に通知する。その後、ステップ S 1001 に戻り、上述の処理を繰り返し実行する。

【0098】

例えば、送信端末 110 は、通信システム 100 内でユニキャスト通信の宛先となる受信端末 120 の台数を測定して、図 10 に示した処理手順に従って、各受信端末 120 - 1、... の最大再送回数を設定する。そして、送信端末 110 は、設定した最大再送回数を各受信端末 120 - 1、... に通知するようにする。例えば、送信端末 110 は、画像などの伝送データに重畳させて最大再送回数の通知を行なうようにしてもよい。

【0099】

このように、通信システム 100 において、ユニキャスト通信により複数の受信端末 120 - 1、... への固定遅延データの配信サービスを行なう場合に、宛先端末の台数 N が多い場合に最大再送回数を減少することで、パケットの伝送遅延時間を減らし、無駄な帯域の使用を削減することができる。

【0100】

上述したように、図 1 に示した通信システム 100 において、送信端末 110 が複数の受信端末 120 - 1、120 - 2、...、120 - N を相手にリアルタイム伝送を行なう場合、ユニキャスト・モードでは、伝送路の状態が悪いと、パケットを再送する頻度が高まり、伝送遅延時間が大きくなるため、固定遅延の実現が困難になる。他方、スニファーマードでは、パケットを再送する頻度を低くし、伝送路の状態が悪くても伝送遅延時間の増大を抑制することができる。さらにマルチキャスト・モードでは、同一の情報を多数の端末に一度に伝送することにより伝送帯域を節約するとともに、パケット再送を行わないことにより、伝送路の状態が悪くても伝送遅延時間を一定に保つことができる。

【0101】

パケット・ロス率による通信方式の切り換え

図 5 ~ 図 7 では、送信端末 110 からの送信データを同時に受信する受信端末 120 の台数 N に応じて通信方式を決定する方法について説明してきた。これに対し、パケット・ロス率 (言い換えれば、伝送路の状態) に応じて通信方式を切り換えて、通信システム 100 全体のデータ伝送品質を保ちつつ固定遅延を実現する方法も考えられる。送信端末 110 からの送信データを同時に受信する受信端末 120 の台数 N に応じて通信方式を決定する方法について、図 5 ~ 図 7 を参照しながら説明する。但し、通信方式を切り換える際の受信端末 120 の台数の閾値を a とする。

【0102】

図 11A には、パケット・ロス率 PLR に応じて、送信端末 110 から同じデータを複数の受信端末 120 - 1、120 - 2、...、120 - N に送信する通信方式を切り換える様子を示している。以下では、マルチキャスト・モードからスニファーマードに切り換

10

20

30

40

50

える際の packets・ロス率 P L R の閾値を b とし、スニファーマードからユニキャスト・モードに切り換える際の packets・ロス率 P L R の閾値を c とする（但し、 $b < c$ とする）。

【0103】

packets・ロス率 P L R が閾値 b 以下の場合、送信端末 110 はマルチキャスト通信を用いてデータを伝送することを選択する。通信システム 100 内のすべての受信端末 120-1、...、120-N は、マルチキャストでデータを受信する。マルチキャスト通信によれば、帯域の使用量を減らすことができるが、各受信端末 120-1、...、120-N は ACK（受信確認応答）packets を返送することができないため、packets の再送ができない。よって、マルチキャスト通信は、packets・ロスが小さい場合に有効であるとい

10

【0104】

一方、packets・ロス率 P L R が閾値 b を超え、且つ、閾値 c 以下の場合には、送信端末 110 は、スニファーマードを用いてデータを伝送することを選択する。上述したように、スニファーマードでは、複数の受信端末 120-1、120-2、...、120-N のうち 1 台（若しくは、1 台以上の一部の受信端末）を宛先とするユニキャスト通信を行ない、その他の受信端末 120-1、120-2、...、120-(N-1) はスニファーマードとして受信 packets を自分宛ての packets とみなして受信する。

【0105】

packets の宛先に指定された受信端末は、受信の主体であり、受信確認応答（ACK）を返送することができ、再送によって packets・ロス率を低減することが可能である。他方、スニファーマードには、再送手順が適用されないので、スニファーマードだけがロスした packets は再送されない。そこで、送信端末 110 は、packets・ロス率の高い受信端末を宛先に指定して、システム全体としての packets・ロス率を低減するようにしてもよい。

20

【0106】

また、packets・ロス率 P L R が閾値 c を超える場合には、送信端末 110 は、ユニキャスト通信を用いてデータを伝送することを選択する。通信システム 100 内のすべての受信端末 120-1、...、120-N が受信の主体であり、受信確認応答（ACK）を返送することができ、再送によって packets・ロス率を低減することが可能である。但し、受信端末 120 の台数 N が多いと、packets を再送する頻度が高くなることから、伝送遅延時間は大きくなることが懸念される。

30

【0107】

なお、図 11A に示した例では、packets・ロス率 P L R に応じて、通信システム 100 は、マルチキャスト・モード、スニファーマード、ユニキャスト・モードの間を順次切り換わるが、すべての通信方式を使用する必要は必ずしもない。例えば、図 11B に示すように、packets・ロス率 P L R に応じてマルチキャスト・モードとユニキャスト・モードのみを使用したり、スニファーマードとユニキャスト・モードのみを使用したりするようにしてもよい。

40

【0108】

また、通信システム 100 において送受信間で誤り訂正符号などの冗長設計を行なう場合、packets・ロス率 P L R の大小によって冗長度を変更するようにしてもよい。例えば、packets・ロス率 P L R が低いときには冗長度を低下して、データ伝送効率を向上させ、packets・ロス率 P L R が増大すると冗長度を高くして、ロスした packets を可能な限り再生できるようにする。

【0109】

さらに、図 11A ~ 図 11C に示したような通信方式の切り換えと組み合わせて、通信方式毎に冗長度を固定的に設定するようにしてもよい。例えば、すべての受信端末が受信確認応答（ACK）を返送できず、ロスした packets が再送されないマルチキャスト・モ

50

ードや、宛先に指定された一部の受信端末のみが受信確認応答 (ACK) を返信し、スニファーマー端末がロスしたパケットは再送されないスニファーマー・モードでは、冗長度を高くして、ロスしたパケットを可能な限り再生できるようにする。勿論、通信方式に関係なく、冗長度をパケット・ロス率 PLR に一意に連動させるようにしてもよい。

【0110】

図12Aには、通信システム100におけるパケット・ロス率 PLR に応じて通信方式を選択する処理手順をフローチャートの形式で示している。この処理手順は、例えば送信端末110で行われる。

【0111】

まず、通信システム100におけるパケット・ロス率 PLR を測定する (ステップ S 1201)。例えば、送信端末110が各受信端末120-1、...、120-Nにテスト・データを送信し、各受信端末120-1、...、120-Nにおけるテスト・データの受信結果を送信端末110で集計して、通信システム100のパケット・ロス率 PLR を測定する。

10

【0112】

そして、パケット・ロス率 PLR が閾値 b 以下かどうかをチェックする (ステップ S 1202)。ここで、パケット・ロス率 PLR が閾値 b 以下のときには (ステップ S 1202の Yes)、送信端末110は、同一の送信データを、マルチキャスト通信を用いて配信することに選択する (ステップ S 1203)。

【0113】

一方、パケット・ロス率 PLR が閾値 b を超えるときには (ステップ S 1202の No)、続いて、パケット・ロス率 PLR が閾値 c 以下かどうかをチェックする (ステップ S 1204)。ここで、パケット・ロス率 PLR が閾値 c 以下のときには (ステップ S 1204の Yes)、送信端末110は、同一の送信データを、スニファーマー・モードにより配信することに選択する (ステップ S 1205)。

20

【0114】

また、パケット・ロス率 PLR が閾値 c を超えるときには (ステップ S 1204の No)、送信端末110は、同一の送信データを、ユニキャスト通信を用いて配信することに選択する (ステップ S 1206)。

【0115】

そして、送信端末110は、ステップ S 1203、S 1205、又は S 1206 で選択した通信方式により、データ送信を開始する (ステップ S 1207)。

30

【0116】

図13には、図12Aに示したようにパケット・ロス率 PLR に応じて通信方式を選択する際の、送信端末110と受信端末120間の通信シーケンス例を示している。

【0117】

送信端末110は、受信端末120から、動画像のリアルタイム伝送など、固定遅延データの配信要求を受信すると、受信確認応答 (ACK) を返送する。

【0118】

一方、配信要求を送信した受信端末120は、送信端末110から受信確認応答 (ACK) を受信すると、続いて、テスト・データの送信要求を送信する。

40

【0119】

送信端末110は、テスト・データの送信要求を受信したことに応じて、受信端末120に対してテスト・データの送信を実行する。

【0120】

そして、受信端末120は、テスト・データを受信すると、パケット・ロス率 PLR を測定し、その測定結果を送信端末110に返送する。

【0121】

送信端末110は、受信端末120から通知されたパケット・ロス率 PLR に基づいて、配信要求された固定遅延データの送信に適用する通信方式を決定する。例えば図11A

50

に示したように、送信端末 110 は、通知されたパケット・ロス率 P L R を閾値 b 、 c と比較し、 $P L R \leq b$ であればマルチキャスト・モード、 $B < P L R \leq c$ であればスニフアー・モード、 $P L R > c$ であればユニキャスト・モードを選択する。

【0122】

送信端末 110 は、選択した通信方式を、受信端末 120 に通知する。これに対し、受信端末 120 は、受信確認応答 (ACK) を返送する。そして、送信端末 110 は、受信確認応答 (ACK) を受信すると、配信要求されたデータの伝送を開始する。

【0123】

なお、無線通信環境では、伝送路の状態は一定とは限らず、時間の経過とともにパケット・ロス率 P L R が変化することが想定される。伝送路の状態が変化する要因として、周囲の通信システムとの干渉や、通信システム 100 内での受信端末 120 - 1、...、120 - N の移動や、受信端末 120 の台数 N の増減などを挙げることができる。そこで、データ伝送開始時にだけパケット・ロス率 P L R の測定と通信方式の選択を行なうのではなく、その後も定期的にパケット・ロス率 P L R の測定と通信方式の選択を繰り返し行なうようにしてもよい。

【0124】

図 12 B には、通信システム 100 において、定期的にパケット・ロス率 P L R を測定して通信方式を選択する処理手順をフローチャートの形式で示している。この処理手順は、例えば送信端末 110 で行なわれる。

【0125】

送信端末 110 は、まず時刻カウンターを 0 にセットして (ステップ S 1211)、通信システム 100 におけるパケット・ロス率 P L R を測定する (ステップ S 1212)。

【0126】

そして、パケット・ロス率 P L R が閾値 b 以下かどうかをチェックする (ステップ S 1213)。ここで、パケット・ロス率 P L R が閾値 b 以下のときには (ステップ S 1213 の Yes)、送信端末 110 は、同一の送信データを、マルチキャスト通信を用いて配信することに選択する (ステップ S 1214)。

【0127】

他方、パケット・ロス率 P L R が閾値 b を超えるときには (ステップ S 1213 の No)、続いて、パケット・ロス率 P L R が閾値 c 以下かどうかをチェックする (ステップ S 1215)。ここで、パケット・ロス率 P L R が閾値 c 以下のときには (ステップ S 1215 の Yes)、送信端末 110 は、同一の送信データを、スニフアー・モードにより配信することに選択する (ステップ S 1216)。

【0128】

また、パケット・ロス率 P L R が閾値 c を超えるときには (ステップ S 1215 の No)、送信端末 110 は、同一の送信データを、ユニキャスト通信を用いて配信することに選択する (ステップ S 1217)。

【0129】

そして、送信端末 110 は、ステップ S 1214、S 1216、又は S 1217 により、通信方式の設定を終了して (ステップ S 1218)、データ送信を開始する。

【0130】

次いで、送信端末 110 は、時刻カウンターを更新し (ステップ S 1219)、時刻カウンターが規定値に達するまで待機する (ステップ S 1220 の No)。そして、時刻カウンターが規定値に達すると (ステップ S 1220 の Yes)、ステップ S 1211 に戻り、上述したパケット・ロス率 P L R の測定及び通信方式の決定を行なう処理を繰り返す。

【0131】

なお、通信方式の切り換えは、図 12 B に示したように定期的である必要はない。例えば、固定遅延データを受信中の受信端末 120 において、現在のパケット・ロス率を画面上や LED (Light Emitting Diode) を用いて表示しておき、ユー

10

20

30

40

50

ザーがこの表示を見て判断し、通信方式の切り換えタイミングを設定するようにしてもよい。いずれにせよ、送信端末110がデータ送信を行なう途中で、通信方式の切り換えが行なわれる。

【0132】

図14には、送信端末110がデータ送信を行なう途中で、通信方式の切り換えを行なう際の通信シーケンス例を示している。

【0133】

図14Aには、送信端末110からの要求に応じて通信方式を切り換える通信シーケンス例を示している。この場合、送信端末110は、通信方式の変更要求を受信端末120に送信する。これに対し、受信端末120は、受信確認応答(ACK)を返送する。そして、送信端末110は、受信端末120から受信確認応答(ACK)を受信して、通信方式の変更が了解されたことを確認すると、通信方式を切り換えて、データ伝送を行なう。

10

【0134】

また、図14Bには、受信端末120からの要求に応じて通信方式を切り換える通信シーケンス例を示している。この場合、受信端末120は、通信方式の変更要求を送信端末110に送信する。これに対し、送信端末110は、受信確認応答(ACK)を返送する。次いで、受信端末120は、受信確認応答(ACK)に対する受信確認応答(ACK)を返送する。そして、送信端末110は、受信端末120から受信確認応答(ACK)を受信して、通信方式の変更が了解されたことを確認すると、通信方式を切り換えて、データ伝送を行なう。

20

【0135】

なお、通信システム100では、伝送遅延量を測定するために、送信端末110と受信端末120の間で同期が確立されている(前述)。よって、送信端末110から受信端末120へ、又は、受信端末120から送信端末110へ、あらかじめ通信方式の切り換え時刻を通知しておくことで、送信端末110と受信端末120が通信方式の切り換えを同時に行なうことが可能となる。

【0136】

このように、通信システム100において、動画リアルタイム伝送などの固定遅延データの配信データを行なう際に、受信端末120-1、...、120-N毎のケット・ロス率PLRを計測することで、伝送路の状態に適した通信方式を選択、切り換えることが可能となり、無駄な帯域の使用を削減し、ケット・ロス率を低減することができる。

30

【0137】

サービスの終了

ユーザーの移動などによって伝送路の状態が悪化した場合、受信端末のケット・ロス率PLRは増加する。このように伝送路の状態が悪化した受信端末がユニキャストやスニファーマードの宛先端末である場合には、送信端末110にACKを返送しないことにより再送を要求し、又は、送信端末110に否定的な受信確認応答(NACK)を返送して再送要求を行なうことができる。ところが、最大再送回数まで再送を行なってもケット・ロスとなってしまう場合には、帯域を無駄に使うことになり、他の端末の送信機会を減らす原因になる。したがって、通信システム100内で、ケット・ロス率PLRが増加してしまった受信端末を、動画リアルタイム伝送などの固定遅延データ配信のサービス対象から外すことが好ましい。

40

【0138】

図15には、通信システム100において、移動により伝送路の状態が悪化した受信端末へのサービスを終了する様子を示している。図示の例では、受信端末120-Nが、移動したことなどに起因して伝送路の状態が悪化し、送信端末110からの伝送データのケット・ロス率が増加したために、サービスを終了させている。

【0139】

図示のように、伝送路の状態が悪化した受信端末120-Nをサービスから外すことによって、他の受信端末120-1、120-2、...、120-(N-1)の送信機会を維

50

持して、通信システム 100 全体のデータ伝送品質を保つことが可能となる。

【0140】

なお、サービスから外された受信端末 120 - N は、ユーザーの移動などによって伝送路の状態が回復すると、送信端末 110 へのサービスの再接続を行なうようにしてもよい。

【0141】

また、通信システム 100 がスニファーマードを使用していた場合であって、宛先端末であった受信端末 120 - N がサービスから外されると、代わりにスニファーマードとして動作する他の受信端末又は同じデータをユニキャストにより受信している他の受信端末 120 - 1、120 - 2、...、120 - (N - 1) のいずれか 1 台を宛先端末に変更する。上述したように、通信システム 100 内のすべての端末間で同期が確立されているので、宛先端末へのサービスの終了と新しい宛先端末への切り換えを同時に行なうことが可能である。

10

【0142】

図 16 には、パケット・ロス率 PLR の増加により受信端末 120 へのサービスを終了する処理手順をフローチャートの形式で示している。この処理手順は、受信端末 120 が自身のパケット・ロス率 PLR を測定して自律的に行なうことも、各受信端末 120 - 1、... のパケット・ロス率 PLR を集計する送信端末 110 が行なうことも可能である。以下では、サービスを終了するか否かを判断するパケット・ロス率 PLR の閾値を d とし、パケット・ロス率 PLR が連続して閾値 d を超えた回数が e に到達するとサービスを終了するものとする。

20

【0143】

まず、パケット・ロス率 PLR が連続して閾値 d を超える回数を計数するカウンターを初期値 0 にセットする (ステップ S1601)。この処理手順を送信端末 110 が行なう場合、送信端末 110 は、受信端末 120 - 1、...、120 - N 毎にカウンターを管理するものとする。

【0144】

そして、受信端末 120 のパケット・ロス率 PLR を定期的に測定する (ステップ S1602)。例えば、送信端末 110 が受信端末 120 に定期的にテスト・データを送信し、受信端末 120 はテスト・データの受信結果を基にパケット・ロス率 PLR を測定する。この処理手順を送信端末 110 が行なう場合は、各受信端末 120 - 1、...、120 - N での測定結果を送信端末 110 で集計する。

30

【0145】

次いで、受信端末 120 のパケット・ロス率 PLR が閾値 d を超えたかどうかをチェックする (ステップ S1603)。ここで、パケット・ロス率 PLR が閾値 d 以下のときには、(ステップ S1603 の Yes)、カウンターをクリアして (ステップ S1607)、ステップ S1602 に戻る。この処理手順を送信端末 110 が行なう場合、送信端末 110 は、パケット・ロス率 PLR が閾値 d 以下となる受信端末 120 のカウンターをクリアする。

【0146】

一方、パケット・ロス率 PLR が閾値 d を超えるときには (ステップ S1603 の No)、カウンターを増加する (ステップ S1604)。この処理手順を送信端末 110 が行なう場合、送信端末 110 は、パケット・ロス率 PLR が閾値 d を超えた受信端末 120 のカウンターを増加する。

40

【0147】

そして、カウンターの値が e を超えたかどうかをチェックする (ステップ S1605)。ここで、カウンターの値がまだ e を超えないときには (ステップ S1605 の No)、ステップ S1602 に戻る。

【0148】

一方、カウンターの値が e を超えた場合には (ステップ S1605 の Yes)、サービ

50

スの終了処理を実行して（ステップS 1 6 0 6）、本処理を終了する。

【0 1 4 9】

この処理手順を受信端末1 2 0が自律的に行なう場合には、カウンターの値がeを超えた受信端末1 2 0が自らのサービスの終了処理を実行する。また、送信端末1 1 0が行なう場合、送信端末1 1 0は、カウンターの値がeを超えた受信端末1 2 0に対してサービスの終了処理を実行する。

【0 1 5 0】

なお、サービス終了の決定方法は、上記のようにカウンター値と閾値eとの大小比較する内部処理によらず、ユーザーが明示的に行なうようにしてもよい。例えば、カウンター値やパケット・ロス率PLRを送信端末1 1 0又は受信端末1 2 0で画面上やLEDなどに表示し、ユーザーがその表示を見てサービスを終了するかどうかを判断するようにしてもよい。

【0 1 5 1】

図1 7 Aには、パケット・ロス率PLRが増加した受信端末1 2 0へのサービスを終了する際の通信シーケンス例を示している。図示の通信シーケンスでは、送信端末1 1 0が、パケット・ロス率PLRの増加を確認した受信端末1 2 0に対して、サービス終了を通知する。これに対し、受信端末1 2 0は、受信確認応答(ACK)を返送する。そして、送信端末1 1 0は、受信端末1 2 0から受信確認応答(ACK)を受信して、サービスを終了することが了解されたことを確認すると、サービスの終了処理に移行する。

【0 1 5 2】

なお、送信端末1 1 0は、パケット・ロス率PLRの増加によりサービスを終了させる受信端末1 2 0に対して、画像などの伝送データに重畳させてサービス終了の通知を行なうようにしてもよい。このような通知方法によれば、コマンドの追加を行なうことなく、ユーザーに情報を通知できる。

【0 1 5 3】

また、図1 7 Bには、パケット・ロス率PLRが増加した受信端末1 2 0へのサービスを終了する際の他の通信シーケンス例を示している。図示の通信シーケンスでは、受信端末1 2 0は、自分のパケット・ロス率PLRが増加したことを認識すると、送信端末に対して、自分へのサービス終了を通知する。これに対し、送信端末1 1 0は、受信確認応答(ACK)を返送する。次いで、受信端末1 2 0は、受信確認応答(ACK)に対する受信確認応答(ACK)を返送する。そして、送信端末1 1 0は、受信端末1 2 0から受信確認応答(ACK)を受信して、サービスを終了することが了解されたことを確認すると、サービスの終了処理に移行する。

【0 1 5 4】

なお、通信システム1 0 0では、伝送遅延量を測定するために、送信端末1 1 0と受信端末1 2 0の間で同期が確立されている（前述）。よって、送信端末1 1 0から受信端末1 2 0へ、又は、受信端末1 2 0から送信端末1 1 0へ、あらかじめサービス終了処理への移行時刻を通知しておくことで、送信端末1 1 0と受信端末1 2 0がサービス終了処理を同時に行なうことが可能となる。

【0 1 5 5】

このように、通信システム1 0 0において、複数の受信端末1 2 0 - 1、...に動画像リアルタイム伝送などの固定遅延データの配信サービスを行なう際に、パケット・ロス率が大きい受信端末との通信を終了することで、帯域の無駄な使用を低減することができる。

【産業上の利用可能性】

【0 1 5 6】

以上、特定の実施形態を参照しながら、本発明について詳細に説明してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。

【0 1 5 7】

本明細書では、主に動画像リアルタイム伝送などの固定遅延のデータ配信に本発明を適

10

20

30

40

50

用した実施形態を中心に説明してきた。例えば、IEEE 802.11 a aでは、映像データ伝送を行なう無線LANに関する標準技術を規格化しているが、このような無線LANシステムに本発明を適用することができる。

【0158】

但し、本発明の要旨は固定遅延のデータ配信に限定されるものではなく、1台の送信端末が複数の受信端末に同一データを配信サービスするさまざまな通信システムに、同様に本発明を適用することができる。

【0159】

要するに、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本発明の要旨を判断するためには、特許請求の範囲を参酌すべきである。

10

【符号の説明】

【0160】

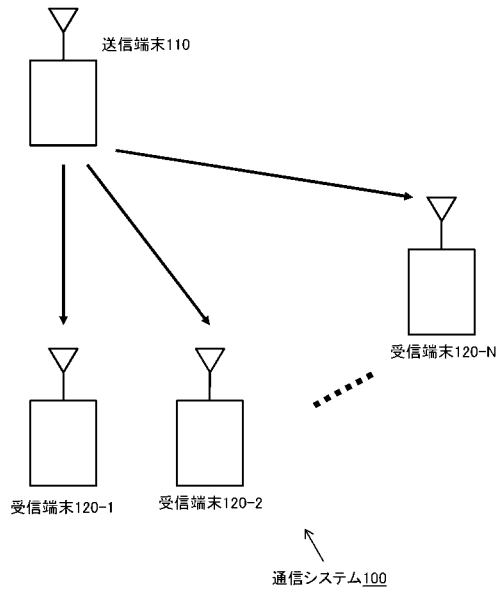
- 100 ... 通信システム
- 110 ... 送信端末
- 120 ... 受信端末
- 201 ... アプリケーション部
- 202 ... 圧縮部
- 210 ... 通信部
- 211 ... 送信データ生成部
- 212 ... 送受信制御部
- 213 ... 物理層制御部
- 214 ... 物理層送信処理部
- 215 ... スイッチ部
- 216 ... アンテナ部
- 217 ... 物理層受信処理部
- 218 ... 受信データ分離部
- 401 ... アプリケーション部
- 402 ... 復号部
- 410 ... 通信部
- 411 ... 送信データ生成部
- 412 ... 送受信制御部
- 413 ... 物理層制御部
- 414 ... 物理層送信処理部
- 415 ... スイッチ部
- 416 ... アンテナ部
- 417 ... 物理層受信処理部
- 418 ... 受信データ分離部
- 419 ... 遅延制御部

20

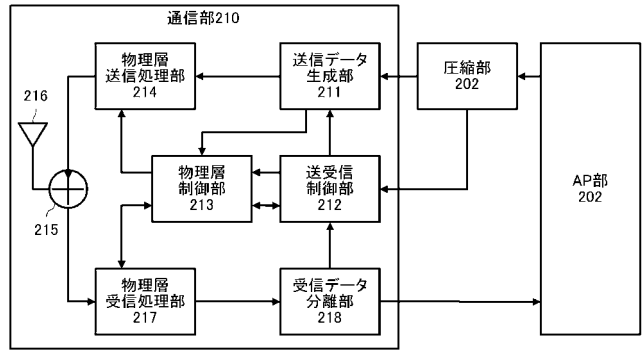
30

40

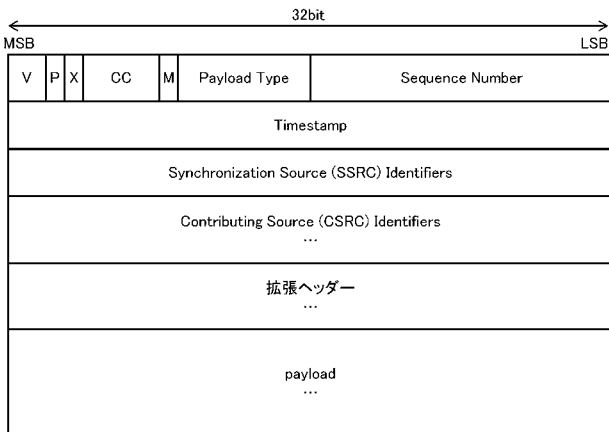
【 図 1 】



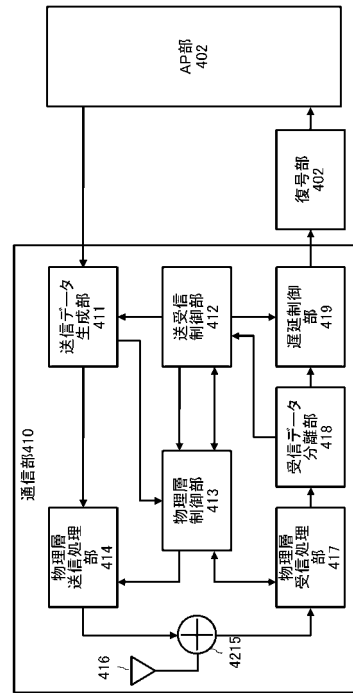
【 図 2 】



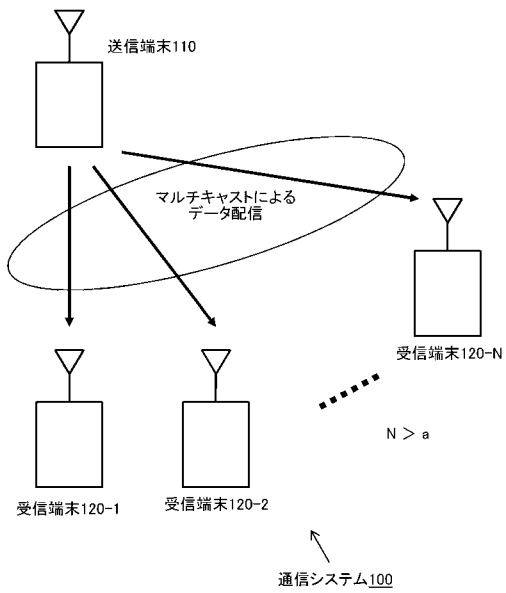
【 図 3 】



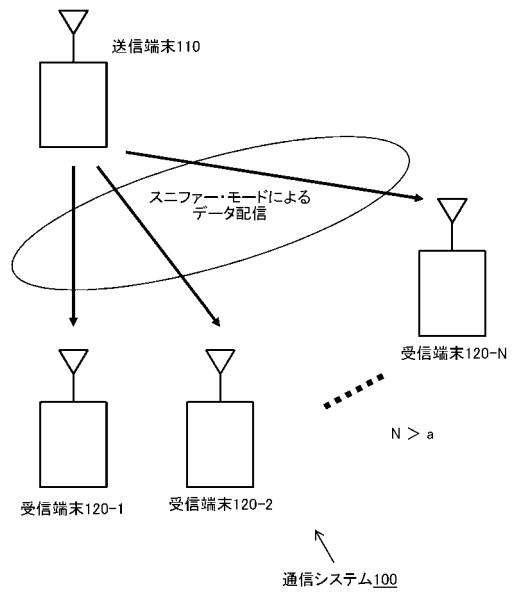
【 図 4 】



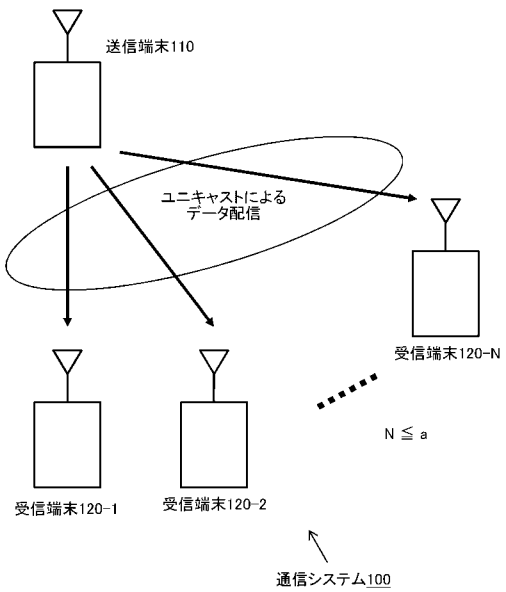
【 図 5 】



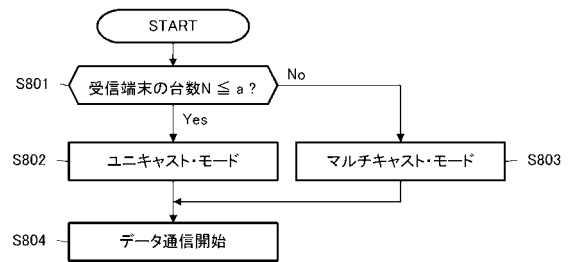
【 図 6 】



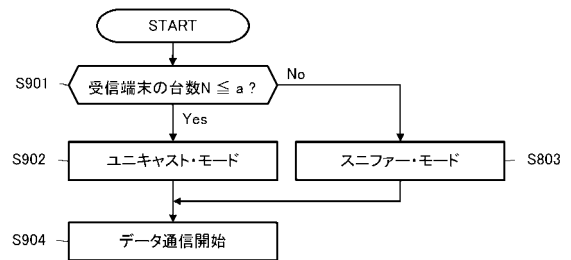
【 図 7 】



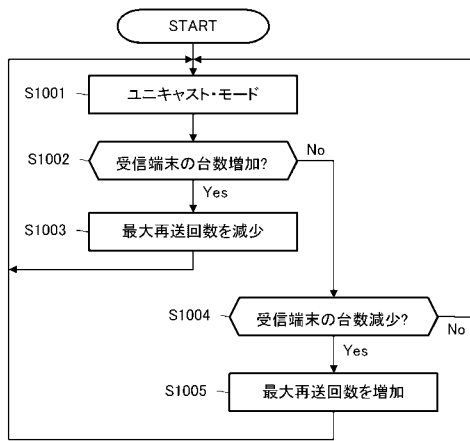
【 図 8 】



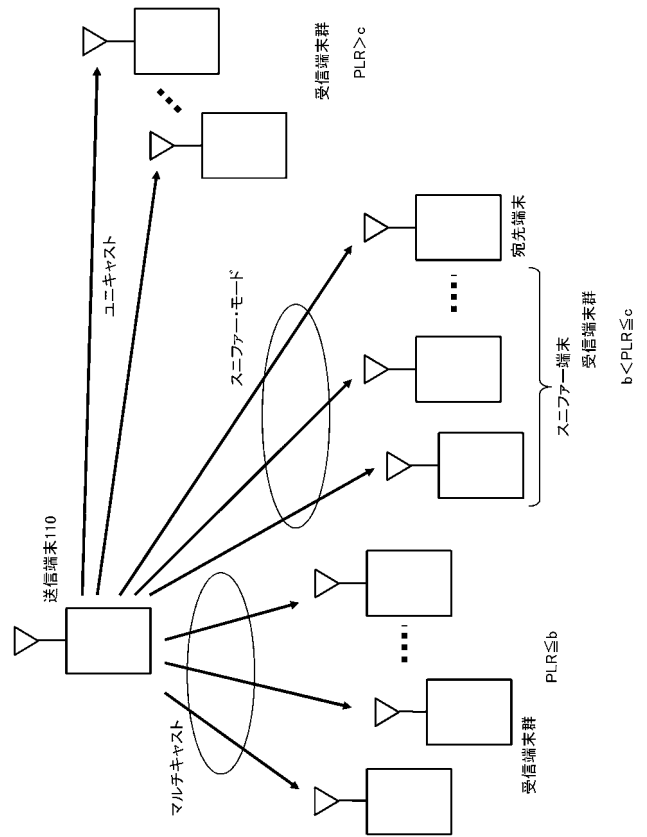
【 図 9 】



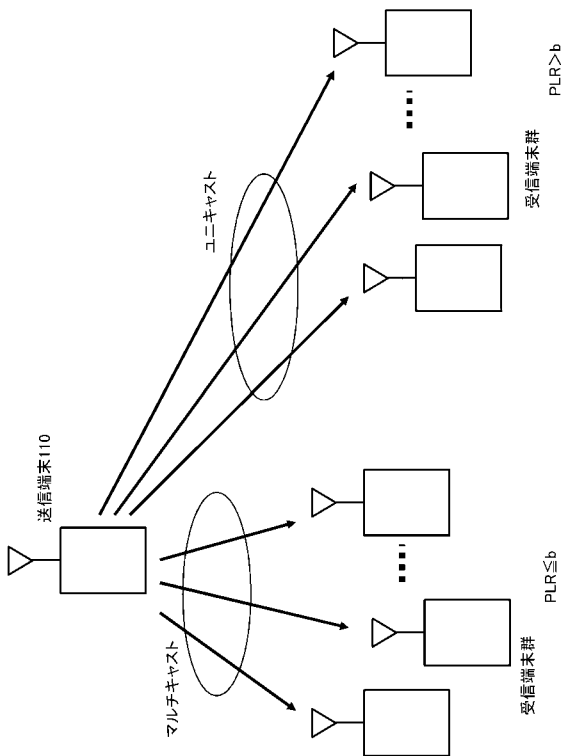
【図10】



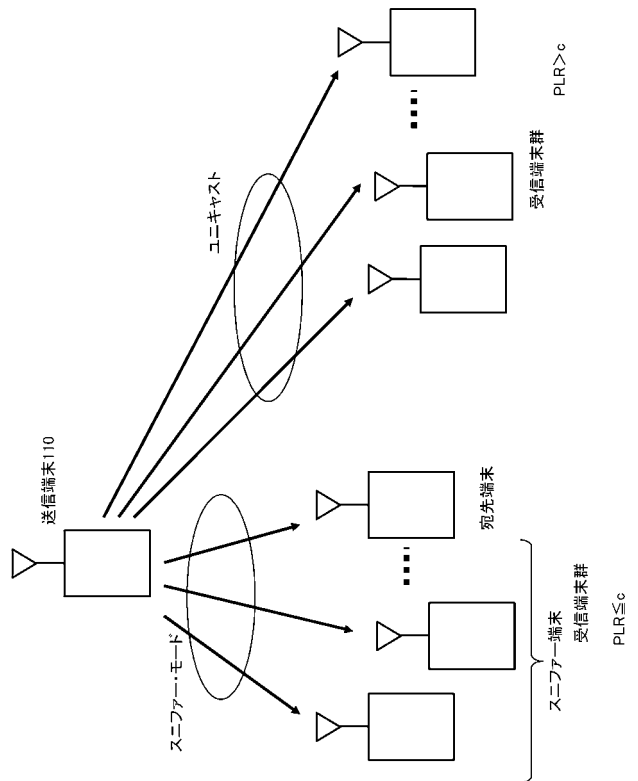
【図11A】



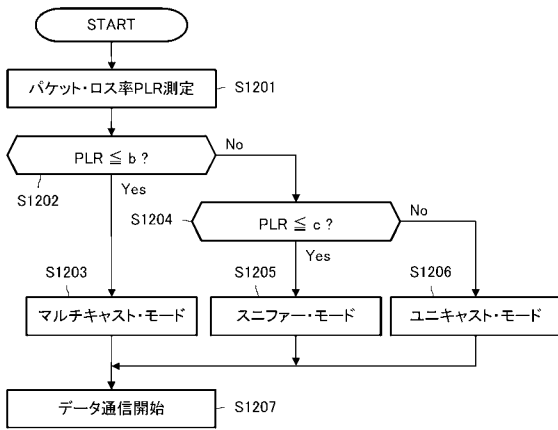
【図11B】



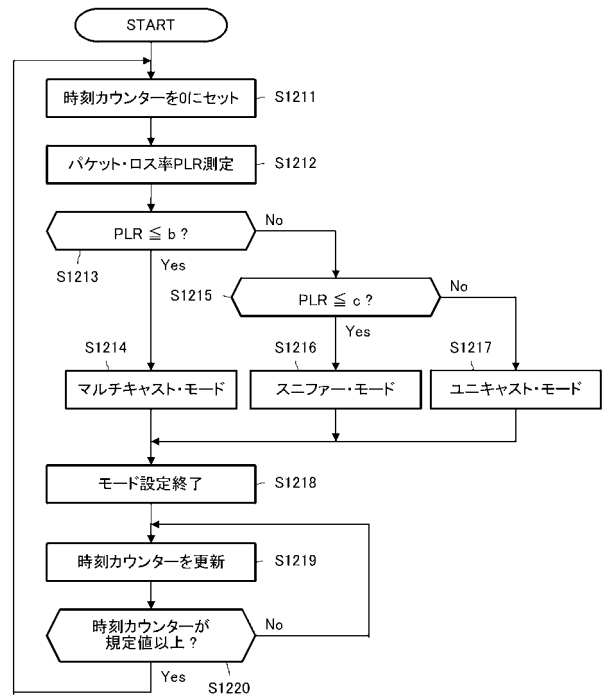
【図11C】



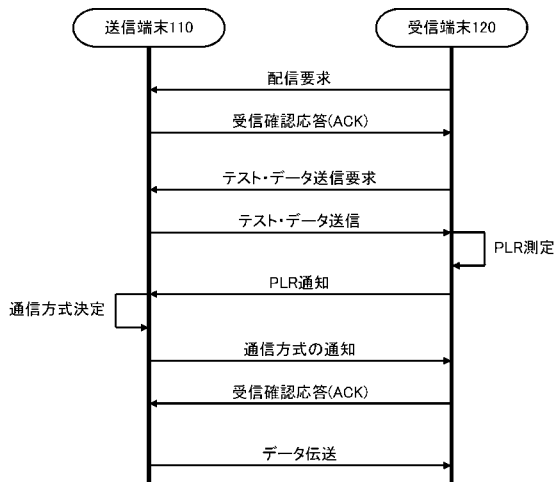
【図 1 2 A】



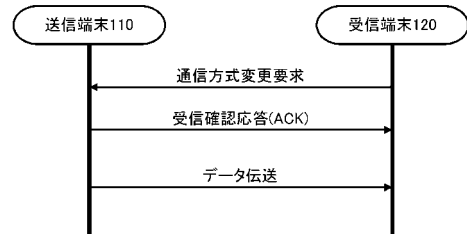
【図 1 2 B】



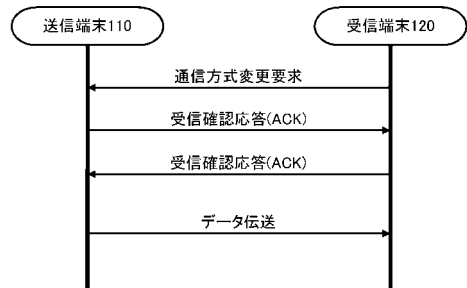
【図 1 3】



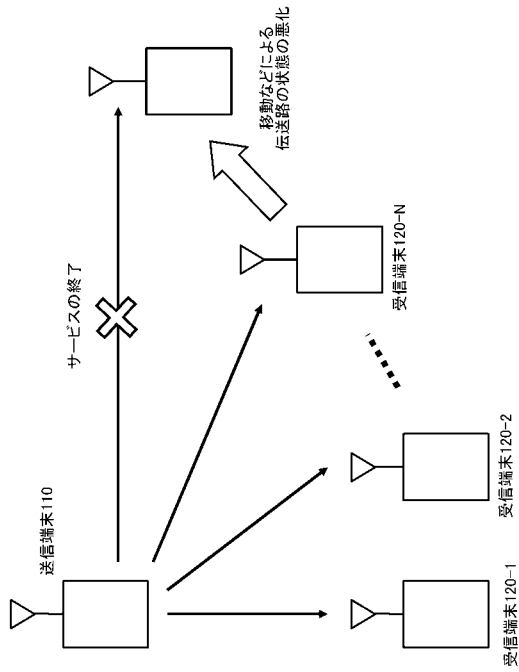
【図 1 4 A】



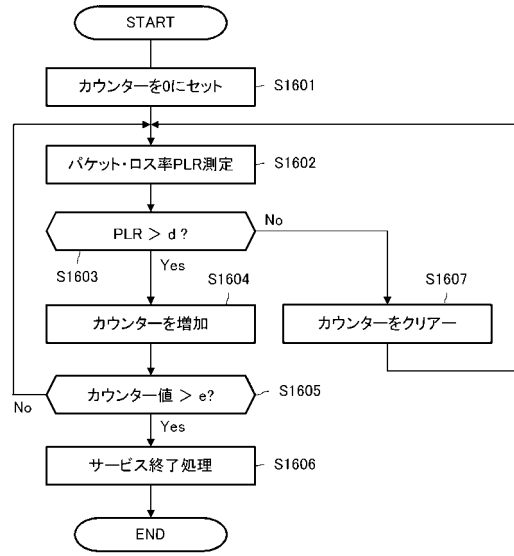
【図 1 4 B】



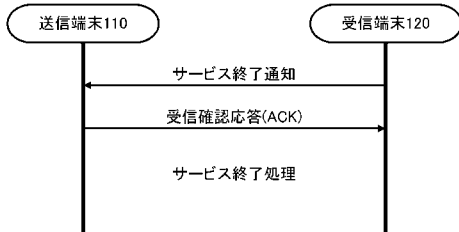
【 図 1 5 】



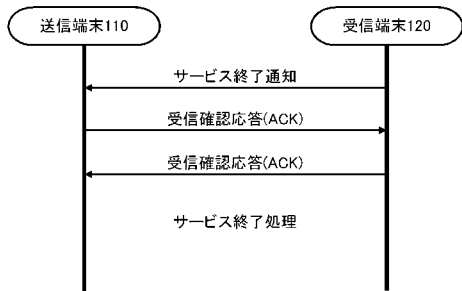
【 図 1 6 】



【 図 1 7 A 】



【 図 1 7 B 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤田 千裕

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 石見 英輝

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 吉村 司

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 5K030 JL01 LA01 LD02 MB05 MD07

5K067 AA21 BB21 CC08 DD24 DD52 EE02 EE10 FF02 HH23 HH28