

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3792631号
(P3792631)

(45) 発行日 平成18年7月5日(2006.7.5)

(24) 登録日 平成18年4月14日(2006.4.14)

| | |
|--------------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| HO4L 12/56 (2006.01) | HO4L 12/56 200Z |
| HO4L 12/28 (2006.01) | HO4L 12/56 300Z |
| HO4L 29/06 (2006.01) | HO4L 12/28 300D |
| HO4Q 7/38 (2006.01) | HO4L 12/28 303 |
| | HO4L 13/00 305D |
| 請求項の数 27 (全 23 頁) 最終頁に続く | |

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2002-286349 (P2002-286349) | (73) 特許権者 | 000227205 |
| (22) 出願日 | 平成14年9月30日(2002.9.30) | | NECインフロンティア株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2004-128603 (P2004-128603A) | | 神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号 |
| (43) 公開日 | 平成16年4月22日(2004.4.22) | (74) 代理人 | 100065385 |
| 審査請求日 | 平成16年4月19日(2004.4.19) | | 弁理士 山下 穰平 |
| | | (74) 代理人 | 100122921 |
| | | | 弁理士 志村 博 |
| | | (74) 代理人 | 100130029 |
| | | | 弁理士 永井 道雄 |
| | | (72) 発明者 | 橋本 直樹 |
| | | | 神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号 エヌイーシーインフロンティア株式会社内 |
| 最終頁に続く | | | |

(54) 【発明の名称】 パケット伝送方法及び装置、それを用いた基地局装置、無線LAN端末装置、無線LANシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パケットを送信する際に優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分け、その振り分けられた優先パケットをブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケットにカプセル化して送信することを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項2】

パケットを送信する際に優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分け、その振り分けられた優先パケットを蓄積し、その蓄積された優先パケットをブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケットにカプセル化して送信することを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項3】

パケットを送信する際に優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分ける振分手段と、前記振分手段で振り分けられた優先パケットをブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケットにカプセル化して送信する送信手段とを備えたことを特徴とするパケット伝送装置。

【請求項4】

前記振分手段は優先するパケットを更に動画と音声パケットに振り分けることを特徴とする請求項3に記載のパケット伝送装置。

【請求項5】

前記振分手段は、送信するパケットがUDPであり、且つ、IPポートが予め登録され

たIPポートと一致した場合のみ優先するパケットに振り分けることを特徴とする請求項3に記載のパケット伝送装置。

【請求項6】

前記振分手段は、優先するパケット以外の一般パケットに関してMACアドレス毎にキューを設定することを特徴とする請求項3に記載のパケット伝送装置。

【請求項7】

前記振分手段は、音声又は画像のRTPパケットを優先パケットとして振り分けることを特徴とする請求項3に記載のパケット伝送装置。

【請求項8】

前記送信手段は、優先するカプセルパケットの間に一般パケットを割り込ませて送信することを特徴とする請求項3に記載のパケット伝送装置。 10

【請求項9】

パケットを送信する際に優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分ける振分手段と、前記振分手段で振り分けられた優先パケットを蓄積する蓄積手段と、前記蓄積手段で蓄積された優先パケットをブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケットにカプセル化して送信する送信手段とを備えたことを特徴とするパケット伝送装置。

【請求項10】

前記送信手段はカプセルパケットをCODEC周期と整合をとって送信することを特徴とする請求項9に記載のパケット伝送装置。

【請求項11】

前記送信手段は、CODEC周期をC、端末の受信に必要な最小周期をdとする場合、 $d < T - C$ を満たす周期Tでカプセルパケットを送信することを特徴とする請求項10に記載のパケット伝送装置。 20

【請求項12】

前記振分手段は、優先するパケットを更に動画パケットと音声パケットに振り分け、前記カプセル化手段は動画と音声パケット毎にカプセル化することを特徴とする請求項9に記載のパケット伝送装置。

【請求項13】

前記振分手段は、送信するパケットがUDPであり、且つ、IPポートが予め登録されたIPポートと一致した場合のみ優先するパケットに振り分けることを特徴とする請求項9に記載のパケット伝送装置。 30

【請求項14】

前記振分手段は、優先するパケット以外の一般パケットに関してMACアドレス毎にキューを設定することを特徴とする請求項9に記載のパケット伝送装置。

【請求項15】

前記振分手段は、音声又は画像のRTPパケットを優先パケットとして振り分けることを特徴とする請求項9に記載のパケット伝送装置。

【請求項16】

前記送信手段のカプセルパケット伝送周期は、インターバルタイマーによって計時することを特徴とする請求項9に記載のパケット伝送装置。 40

【請求項17】

前記送信手段は、優先するカプセルパケットの間に一般パケットを割り込ませて送信することを特徴とする請求項9に記載のパケット伝送装置。

【請求項18】

請求項3～8のいずれか1項に記載のパケット伝送装置又は請求項9～17のいずれか1項に記載のパケット伝送装置を有することを特徴とする基地局装置。

【請求項19】

請求項3～8のいずれか1項に記載のパケット伝送装置又は請求項9～17のいずれか1項に記載のパケット伝送装置を有することを特徴とする無線LAN端末装置。

【請求項20】

請求項 18 に記載の基地局装置と、請求項 19 に記載の無線 LAN 端末装置とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 21】

請求項 18 に記載の基地局装置と、請求項 19 に記載の無線 LAN 端末装置と前記基地局装置から前記無線 LAN 端末装置にパケット送信が他の端末と重ならないようにパケット送信を遅延させる遅延要求情報を送信することによって、前記無線 LAN 端末装置から前記基地局装置へのパケット送信が衝突しないように調停する調停手段とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 22】

請求項 18 に記載の基地局装置と、請求項 19 に記載の無線 LAN 端末装置とを有し、且つ、前記無線 LAN 端末装置は P C F 方式に対応しており、前記基地局装置は N A V 時間を設定し、前記無線 LAN 端末装置に前記カプセルパケットを送信する契機を与えることを特徴とする無線 LAN システム。

10

【請求項 23】

請求項 18 に記載の基地局装置と、請求項 19 に記載の無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置を介するリアルタイムセッションの数に応じて前記カプセルパケットを送信する周期を調整する手段とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 24】

請求項 18 に記載の基地局装置と、請求項 19 に記載の無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置毎の無線 LAN 端末装置の数に応じた C O D E C 最小周期を収集し、得られた最小周期のうち最も長い C O D E C 周期を前記カプセルパケットの送信周期として調整する手段とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

20

【請求項 25】

請求項 3 ~ 8 のいずれか 1 項又は請求項 9 ~ 17 のいずれか 1 項に記載のパケット伝送装置を有する I P 交換装置と、請求項 17 に記載の無線 LAN 端末装置と、基地局毎に接続されている端末の I P アドレス及び当該端末が前記無線 LAN 端末装置に該当するか否かを示す情報が登録されたテーブルと、前記テーブルに登録された情報に基づいて受信パケットの送信先が前記無線 LAN 端末装置に該当する時は前記 I P 交換装置で優先するパケットをカプセル化して前記基地局に送信し、該当しない時には受信パケットをそのまま前記基地局に送信するように制御する手段とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

30

【請求項 26】

請求項 18 に記載の基地局装置と、請求項 19 に記載の無線 LAN 端末装置と、前記優先するカプセル以外の一般パケットを蓄積するための一般キューの使用効率を所定の演算式を用いて演算する手段と、前記演算式の係数を一般キューの蓄積状態に応じて変化させることによって前記演算手段で演算される使用効率の値を制御する手段とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 27】

前記所定の演算式は、

$$RTT = (\times K \times Old_RTT) + ((1 -) \times New_Round_Time_Sample)$$

$$0 < 1, \quad 0 < K < 1$$

40

であり (Old_RTT は現在までの R T T 値、New_Round_Time_Sample は最新の T C P パケットを送出してから A C K を受信するまでの時間、K と は係数)、前記制御手段は一般キューの蓄積状態に応じて係数 K の値を変化させることを特徴とする請求項 26 に記載の無線 LAN システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受信パケットを伝送するパケット伝送方法及びパケット伝送装置、それを用いた基地局装置、無線 LAN 端末装置、無線 LAN システムに関するものである。

50

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

図 1 4 は従来例の無線 LAN システムの構成を示すブロック図である。従来の無線 LAN を介した V o I P 等のリアルタイム通信について図 1 4 を参照して説明する。図 1 4 において、端末 1 3 0 1 ~ 1 3 0 N は C O D E C とネットワークインタフェースを有し、データ通信とリアルタイム通信のためのパケットを送受信する。ネットワーク 1 3 1 0 は I P 通信が可能なインターネットや LAN 等で構成されており、 D A T A パケットや R T P (Real Time Protocol) パケットを伝送する。

【 0 0 0 3 】

パケット 1 3 1 1 は端末 1 3 0 1 ~ 1 3 0 N から送信された R T P パケットであり、音声や動画等メディアデータを個々の宛先に対してリアルタイムに伝える。基地局 1 3 2 0 はネットワーク 1 3 1 0 から送信されてきたパケットを無線 LAN にブリッジする。無線 LAN パケット 1 3 2 1 ~ 1 3 2 N は無線 LAN ヘブリッジされた R T P パケットであり、無線 LAN 端末に音声や動画等のリアルタイム通信データを伝送する。無線 LAN 端末 1 3 3 1 ~ 1 3 3 N は受信した R T P パケットをデコードして音声や動画等のメディアデータを再生する。

10

【 0 0 0 4 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

しかしながら、従来の無線 LAN を介した V o I P 等のリアルタイム通信においては次のような課題があった。即ち、無線 LAN ヘッダが大きく R T P パケットがショートパケットであるため、本来の伝送速度を活かすことができなかった。また、無線 LAN の通信タイミングと C O D E C の周期との整合がないため、効率的なパケット伝送ができなかった。

20

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、本来の伝送速度を活かすことができ、且つ、効率的にパケットを伝送することが可能なパケット伝送方法及び装置、それをを用いた基地局装置、無線 LAN 端末装置、無線 LAN システムを提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

本発明のパケット伝送方法は、上記目的を達成するため、パケットを送信する際に優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分け、その振り分けられた優先パケットをブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケットにカプセル化して送信することを特徴とする。

30

【 0 0 0 7 】

また、本発明のパケット伝送方法は、パケットを送信する際に優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分け、その振り分けられた優先パケットを蓄積し、その蓄積された優先パケットをブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケットにカプセル化して送信することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明のパケット伝送装置は、パケットを送信する際に優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分ける振分手段と、前記振分手段で振り分けられた優先パケットをブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケットにカプセル化して送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

また、本発明のパケット伝送装置は、パケットを送信する際に優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分ける振分手段と、前記振分手段で振り分けられた優先パケットを蓄積する蓄積手段と、前記蓄積手段で蓄積された優先パケットをブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケットにカプセル化して送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

50

【 0 0 1 0 】

また、本発明の基地局装置は、上記パケット伝送装置を有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の無線 LAN 端末装置は、上記パケット伝送装置を有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置から前記無線 LAN 端末装置にパケット送信が他の端末と重ならないようにパケット送信を遅延させる遅延要求情報を送信することによって、前記無線 LAN 端末装置から前記基地局装置へのパケット送信が衝突しないように調停する調停手段とを有することを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置とを有し、且つ、前記無線 LAN 端末装置は PCF 方式に対応しており、前記基地局装置は NAV 時間を設定し、前記無線 LAN 端末装置に前記カプセルパケットを送信する契機を与えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置を介するリアルタイムセッションの数に応じて前記カプセルパケットを送信する周期を調整する手段とを有することを特徴とする。

20

【 0 0 1 6 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置毎の無線 LAN 端末装置の数に応じた CODEC 最小周期を収集し、得られた最小周期のうち最も長い CODEC 周期を前記カプセルパケットの送信周期として調整する手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記パケット伝送装置を有する IP 交換装置と、上記無線 LAN 端末装置と、基地局毎に接続されている端末の IP アドレス及び当該端末が前記無線 LAN 端末装置に該当するか否かを示す情報が登録されたテーブルと、前記テーブルに登録された情報に基づいて受信パケットの送信先が前記無線 LAN 端末装置に該当する時は前記 IP 交換装置で優先するパケットをカプセル化して前記基地局に送信し、該当しない時には受信パケットをそのまま前記基地局に送信するように制御する手段とを有することを特徴とする。

30

【 0 0 1 8 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置と、前記優先するカプセル以外の一般パケットを蓄積するための一般キューの使用効率を所定の演算式を用いて演算する手段と、前記演算式の係数を一般キューの蓄積状態に応じて変化させることによって前記演算手段で演算される使用効率の値を制御する手段とを有することを特徴とする。

40

【 0 0 1 9 】

【 発明の実施の形態 】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、本発明の概要は、無線 LAN 基地局、無線 LAN 端末、及びリアルタイム通信を行うため、音声や動画等のアナログ信号をデジタル変換して圧縮・伸張するソフトウェア又はハードウェアの CODEC モジュール等において、無線 LAN 上のパケット数を圧縮し、パケットの伝送周期と CODEC の周期時間の整合をとり、通常の LAN パケット（以下、一般パケットという）の通信を保持しながら、RTP (Real Time Protocol) パケットの伝送効率を向上

50

すると共に、リアルタイム通信のQoS (Quality of Service) を確保し、許容通信数を増大させるものである。

【0020】

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態を示すブロック図である。図1において、端末101~10NはCODECとネットワークインタフェースを有し、データ通信とリアルタイム通信のためのパケットを送受信する。ネットワーク110はIP通信が可能なインターネットやLAN等で構成されており、RTPパケットと一般パケットを伝送する。

【0021】

パケット111は端末101~10Nから送信されてきたRTPパケットであり、音声や動画等メディアデータを個々の宛先に対してリアルタイムに伝える。基地局120はネットワーク110から送信されてきたRTPパケットを蓄積して優先的に処理するQoSキューと、RTP生成に使用されるCODECの周期Cに対して式(1)で得られる周期Tを刻むインターバルタイマーを有する。式(1)の周期dは端末が受信に支障を来たさないための最小間隔である。

【0022】

$$d = T \cdot C \quad \dots (1)$$

基地局120は周期Tのインターバルで蓄積したRTPパケットをカプセルパケット121で示すようにカプセル化し、そのパケット(以下、カプセルパケットという)を無線チャンネルに周期Tのタイミングで送出する。特に、音声のRTPパケットのように小さなパケットが周期的に1つずつ送られてくる場合には、各セッションのRTPパケットを合成し、ブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケット(以下、同報カプセルパケットという)によりACK返信を必要としない方式で伝送する。

【0023】

無線LAN端末131~13Nは同報カプセルパケットから自分宛のLANパケットを抽出する仕組みを有しており、抽出したRTPパケットをデコードして音声や動画等のメディアデータを再生する。このように本実施形態では、無線LAN上で伝送されるパケットの数を圧縮しながら、CODECの周期と整合のとれたタイミングでRTPパケットを伝送する。

【0024】

一般に、無線LANではヘッダ部分の帯域消費が大きく、例えば、IEEE802.11bではヘッダ部分が1Mbpsで変調され、11Mbpsに換算すると256バイト以上に相当する。これに対し、RTPパケットは比較的小さなパケットとなり、例えば、G.729で10msの音声をコード化すると、ペイロードは10byteに過ぎないため、無線LANパケットの20分の1となる。

【0025】

更に、RTPセッションにはUDPプロトコルが適用されるが、無線LAN上のユニキャストにはACK返信が発生するので、そのヘッダもまた帯域を圧迫することになる。従って、無線LANを介して多数のRTPセッションが張られていると、ショートパケットの送受信が頻繁に発生し、そのヘッダ部が著しく帯域を消費するために音声や動画の品質を悪化させる。

【0026】

本実施形態では、この点を改善し、無線LAN上のパケット数を圧縮し、パケット伝送周期をCODEC周期と整合をとって伝送効率を向上することにより、オフィスやホットスポット等多数の端末が利用する無線LAN環境においても、リアルタイム通信における音声や動画等の通信品質及び同時通信数を向上することができる。

【0027】

図2は図1の基地局120と無線LAN端末131~13Nを詳細に示すブロック図である。図2において、基地局120のパケット受信部201はネットワーク110からパケットを受信する。パケット振分部202はパケットのヘッダを参照し、優先するパケット

10

20

30

40

50

(以下、QoSパケットという)とそれ以外の一般パケットに振り分ける。

【0028】

パケット振分部202のパケット振り分け方法に関しては詳しく後述する。204は一般パケットのFIFOキューバッファ(以下、一般キューという)であり、優先しないパケットを一時蓄積する。205はQoSパケットのFIFOキューバッファ(以下、QoSキューという)であり、優先するパケットを一時蓄積する。

【0029】

パケット合成部206はQoSキューのパケットを優先的にカプセル化することができる。インターバルタイマー207はカプセルパケットを生成するタイミングをとるための周期T(式(1)参照)を刻む。無線パケット送信部208は通常のパケットやカプセルパケットを無線区間に送信する。

10

【0030】

無線LAN端末の無線パケット受信部211は無線パケットを受信する。パケット復元部212はカプセルパケットを受信した時、その中から自分宛のパケットを抽出して復元する。アプリケーション220は通常のリアルタイムデータ伝送の他にCODECを使ってリアルタイム通信を行う。

【0031】

パケット振分部222はアプリケーション220から送信を要求されたパケットを参照し、QoSパケットと一般パケットに振り分ける。パケット振分部222は基地局120側のパケット振分部202と同様にQoSパケットと一般パケットの振り分けを行う。

20

【0032】

223はQoSキューであり、QoSパケットを一時蓄積する。224は一般キューであり、一般パケットを一時蓄積する。インターバルタイマー225は周期T(式(1)参照)を刻む。パケット合成部226はQoSキューのパケットを優先的にカプセル化することができる。無線パケット送信部227は通常のパケットやカプセルパケットを無線区間に送信する。

【0033】

基地局120における無線パケット受信部230は無線LANパケットを受信する。パケット復元部231はカプセルパケットを受信した時、その中のパケットを全て抽出し復元する。パケット送信部232はネットワーク110にパケットを送信する。

30

【0034】

ここで、基地局120におけるQoSキュー205はMACアドレス毎、IPアドレス毎、又はIPポート毎に分割され、必要な場合は更にRTPパケットの種別毎に分割され、原則的に一般キューよりも優先してパケットが読み出される。パケット合成部206は音声のRTPパケットのように周期的に1つずつ到来するショートパケットを処理する場合には、各宛先のRTPパケットをカプセル化してブロードキャスト又はマルチキャストの同報カプセルパケットを合成し、無線パケット送信部208を制御して、無線ビーコンの間隔を周期Tに同期させてもよい。

【0035】

或いは、動画のRTPパケットのように一つの宛先に対して周期的に多数到来するショートパケットを処理する場合は、その宛先のRTPパケットのみをカプセル化してユニキャストのカプセルパケットを合成してもよい。また、カプセル化の効果の薄いロングパケットに対しては、カプセル化せずにそのまま透過してもよい。これは、一般キューについても同様であり、パケット合成部206はケースに応じてカプセルパケットと通常のパケットの両方をパケット送信部208に引き渡す。一方、無線LAN端末におけるパケット合成部226は無線パケットの宛先が基地局120のみであるため、カプセルパケットは常にユニキャストとなる。

40

【0036】

なお、本実施形態では、一般キュー204は1本にまとめているが、宛先MACアドレス毎に分割してもよい。また、基地局120と無線LAN端末におけるインターバルタイマ

50

ー 207、225 としては、無線ビーコンのタイミングを利用してもよい。

【0037】

次に、図2の基地局と無線LAN端末間におけるパケット伝送動作について説明する。まず、基地局120においてパケットがパケット受信部201からパケット振分部202に与えられると、パケット振分部202は後述する方法でパケットの振り分けを行い、一般パケットであれば一般キュー204にそのパケットを供給し、既存のQoSセッションのQoSパケットであればQoSキュー205にそのパケットを供給し、新たなQoSセッションのQoSパケットと判断すればQoSキュー205内に新たなキューバッファを生成してそこにそのパケットを供給する。

【0038】

インターバルタイマー207は周期Tを計時しており、インターバルタイマー207からパケット合成部206に契機が与えられると、パケット合成部206は一般キュー204及びQoSキュー205からQoSパケット優先でパケットを取り出してカプセル化を行い、無線パケット送信部208に供給する。なお、パケット合成部206は、例えば、QoSパケットであっても長いパケットの場合はカプセル化の効果がないのでカプセル化しなくても良い。

【0039】

一方、無線LAN端末において無線パケット送信部208からのパケットが無線LAN受信部211で受信され、受信されたパケットが無線パケット受信部211からパケット復元部212に与えられると、パケット復元部212はそれがカプセルパケットか否かを判断する。この時、通常のパケットであればそのパケットをアプリケーション220に供給し、カプセルパケットであれば同報か否かを判断を行い、ユニキャストならば全ての同梱パケットを復元してアプリケーション220に供給する。また、同報であれば同梱されているパケットの宛先を判断し、自分宛のパケットがあればそのパケットを復元してアプリケーション220に供給する。

【0040】

次に、アプリケーション220からパケットがパケット振分部222に与えられると、パケット振分部222は同様にパケットの判別を行い、一般パケットであれば一般キュー224にそのパケットを供給し、QoSパケットであればQoSキュー223にそのパケットを供給する。

【0041】

インターバルタイマー225は周期Tを計時しており、インターバルタイマー225からパケット合成部226に契機が与えられると、パケット合成部226は一般キュー224及びQoSキュー223からQoSパケット優先でパケットを取り出してカプセル化を行い、無線パケット送信部227に供給する。この時も、パケット合成部226は長いパケットの場合はカプセル化の効果がないのでカプセル化しなくても良い。

【0042】

基地局120において無線パケット送信部227から受信したパケットが無線パケット受信部230からパケット復元部231に与えられると、パケット復元部231はそれがカプセルパケットか否かを判断し、通常のパケットであればそのパケットをパケット送信部232に供給し、カプセルパケットであれば全ての同梱パケットを復元してパケット送信部232に供給する。

【0043】

次に、基地局と無線LAN端末におけるパケット振分部のパケット振り分け方法について説明する。図3はパケット振分部によるパケット振り分け処理の一例を示すフローチャートである。なお、本実施形態では後述するようにパケット振分部内にQoSキャッシュテーブルとQoS設定テーブルを有しており、パケット振分部はこの2つのテーブルを用いて受信パケットをQoSパケットと一般パケットに振り分ける処理を行う。

【0044】

図3において、まず、パケット振分部はパケットを受信すると、QoSキャッシュテー

10

20

30

40

50

ルを参照し、受信パケットが登録されているかどうかを判断する(S301)。即ち、QoSキャッシュテーブルにはパケットのIPアドレスとIPポートが登録されており、パケット振分部は受信パケットのヘッダのIPアドレスとIPポートが登録されている場合には、受信パケットが登録されていると判断する。なお、QoSキャッシュテーブルは初期状態では空の状態であり、この時は登録されていないと判断する。

【0045】

次いで、パケット振分部はQoS設定テーブルを用いて設定処理を行う(S302)。図4はS302の処理を詳細に示すフローチャートである。なお、QoS設定テーブルにはパケットのTCP/UDPパターン、IPポート、MACアドレス、音声や動画パターン等が登録されている。パケット振分部は、まず、受信パケットのヘッダ(レイヤ4のヘッダ)を参照し、QoS設定テーブルに登録されているTCP/UDPパターンと照合することで受信パケットがTCPかUDPかを判定する(S401)。

10

【0046】

ここで、S401で受信パケットがTCPである時には、図3のS306に進んで、受信パケットは一般パケットであると判定して処理を終了する。一方、S401で受信パケットがUDPである時には、受信パケットのUDPヘッダを参照し、このヘッダにおけるIPポートがQoS設定テーブルに登録されているIPポートと一致するかどうかを判定する(S402)。

【0047】

この時、IPポートが一致しなかった時は受信パケットのヘッダ(レイヤ2のヘッダ)を参照し、そのMACアドレスがQoS設定テーブルに登録されているかどうかを判定する(S403)。MACアドレスが登録されていない場合には、図3のS306で一般パケットと判断して処理を終了する。また、MACアドレスが登録されている場合には、S404に進んでパターンマッチング処理を行うのであるが、S404は後述する実施形態で優先するパケットを更に動画と音声パケットに振り分ける場合に行う処理である(図4のS404は図3のS303に対応する)。

20

【0048】

従って、本実施形態では、S402でYES、S403でYESである場合には、図3のS304に進んで、受信パケットのIPアドレスとIPポートをQoSキャッシュテーブルに登録する。その後、受信パケットを優先するパケットとして振り分ける(S305)。

30

【0049】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態ではパケット送信に過負荷が加わった場合でもリアルタイム通信に支障がないように工夫している。なお、システム構成や基地局、無線LAN端末の構成は第1の実施形態の図1、図2と同様である。

【0050】

本実施形態では、図5に示すようにパケット振分部が一般キューに関してMACアドレス毎にキューを設定する。これにより、一般キューはMACアドレス毎にキューイングされるので、他端末へのパケット送信が混雑していてもパケット送信に支障を来すことがない。

40

【0051】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。第3の実施形態のシステム構成や基地局、無線LAN端末の基本的構成は第1の実施形態の図1、図2と同様であるが、第3の実施形態では無線LAN端末から基地局へのパケット伝送について更に工夫している。図6はそのタイミングチャートを示す。

【0052】

50

図6において、300は基地局のインターバルタイマーであり、基地局から無線LAN端末にカプセルパケットを送信する周期Tを刻んでいる。301~30Nは無線LAN端末のインターバルタイマーであり、無線LAN端末から基地局にカプセルパケットを送信する契機を刻んでいる。

【0053】

310は基地局から無線LAN端末への同報カプセルパケットであり、各端末への送信パケットと各端末への遅延要求情報を同梱している。311~31Nは遅延要求情報を受信した後の送信遅延時間である。321~32Nは同報カプセルパケット310を受信した後の端末から基地局への送信パケットである。

【0054】

330は基地局から無線LAN端末への同報カプセルパケットであり、各端末への送信パケットは同梱しているが、遅延要求情報は含まない。331~33Nは同報カプセルパケット330を受信した後の無線LAN端末から基地局への送信パケットである。1つの基地局の下で多数の端末がリアルタイム通信を行っている場合、基地局から端末へのパケット伝送は同報カプセルパケットを利用してパケット数を圧縮することで伝送効率を上げることができる。

【0055】

しかしながら、無線LAN端末から基地局へのパケット伝送は、一般に利用されている分散協調型のDCF(Distributed Coordination Function)の場合、パケット衝突が頻発して伝送のロスを生じやすい。

【0056】

本実施形態では、基地局は新たな無線LAN端末とのセッションが始まったことを認識すると、その端末から1パケットを受信するのに必要な時間の整数倍で他の端末と重ならない遅延時間を割り付け、遅延要求情報として同報カプセルパケットに乗せて通知する。

【0057】

これを受信した端末は受信した時点で一旦自分のインターバルタイマーを遅延要求情報で指示された時間にセットし、タイムアウト後に本来の周期Tに戻す。図6ではインターバルタイマー301~30Nが遅延要求を受け、各々311~31Nの遅延時間を刻み、当該タイムアウトによって321~32Nのパケット送信を行った後周期Tに復旧し、次のタイムアウトで331~33Nのパケット送信を行う。基地局から端末への同報カプセルパケット330には遅延要求情報が含まれていないため、端末のインターバルタイマー301~30Nは周期Tを刻み続けている。

【0058】

このように本実施形態では、各無線LAN端末のパケット送信が衝突しないよう調停しているため、パケットの衝突を抑制でき、無線LANの伝送効率を向上できるという効果が得られる。

【0059】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。第4の実施形態ではPCF(Point Coordination Function)方式の場合について工夫している。図7はその模式図である。なお、システム構成や基地局、無線LAN端末の構成は基本的に図1、図2と同様である。

【0060】

図7において、400は基地局であり、無線LANのチャネル制御を行う。基地局400は第1の実施形態の基地局と同様に受信パケットをQoSパケットと一般パケットに振り分けると共に、QoSパケットをカプセル化し、カプセルパケットをCODEC周期と整合をとって送信する機能を有する。401は無線ビーコンであり、無線チャネルを周期的に刻む。402は無線ビーコンの周期間隔である。403は無線ビーコン401によって端末に通知されるNAV(Network Allocation Vector)であり、端末のパケット送信を禁止するビーコンからの予約時間である。また、404はPCF方式でパケット伝送を行う時間である。

10

20

30

40

50

【0061】

405はCF_END信号であり、PCF期間が終了したことを端末に通知する。406はPCF方式でパケット伝送を行う時間である。410は無線LANのセルであり、基地局400との通信が可能なエリアである。411はPCF方式に準拠した無線LAN端末群であり、基地局400を介してリアルタイム通信を行う。

【0062】

更に、412はDCF方式に準拠した無線LAN端末群である。基地局400はビーコン間隔402を周期Tに調整し、同報カプセルパケットがある場合は、それに同期して送出する。続いて、PCF端末群411に対し、カプセルパケット、通常のパケット、又はACK要求のユニキャストパケットを端末毎に順次送信する。

10

【0063】

PCF方式に準拠した無線LAN端末群411及びDCF方式に準拠した無線LAN端末群412は、それぞれ第1の実施形態の無線LAN端末と同様に受信パケットをQoSパケットと一般パケットに振り分けると共に、QoSパケットをカプセル化し、カプセルパケットをCODEC周期と整合をとって送信する機能を有する。

【0064】

PCF端末群411の端末は基地局400からユニキャストパケットを受信すると、ACKパケットを返信する。送信したいカプセル又は通常のパケットがある場合には、当該ACKにてそのパケットを送信する。

【0065】

このように本実施形態では、基地局にてNAV時間を設定しPCF端末の送信契機を割り付けているので、端末側にパケットをカプセル化する契機を与えるインターバルタイマーを持たせる必要がなく、端末側の処理を軽減できる。更に、同報カプセルパケットで予め端末へのパケット送信を行っておくことができるので、基地局からパケットを受信してACK返信するまでの負荷を軽減できる。なお、本構成においてPCF期間はDCF期間で構成してもよい。

20

【0066】

(第5の実施形態)

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。第5の実施形態ではQoSパケットが増大した場合でも一般パケットの伝送を確保できるように工夫している。図8はそのパケット伝送シーケンスの模式図を示す。なお、第5の実施形態のシステム構成や基地局、無線LAN端末の構成は第1の実施形態の図1、図2と同様である。

30

【0067】

図8において、500は基地局から無線LAN端末へのQoSパケット優先の同報カプセルパケットである。501は500の同報カプセルパケットのペイロードの内、QoSパケットからなる部分、502は500の同報カプセルパケットのペイロードの内、一般パケットからなる部分である。

【0068】

510は無線LAN端末から基地局へのQoSパケット優先のカプセルパケットである。511は510のカプセルパケットのペイロードの内、QoSパケットからなる部分、512は510のカプセルパケットのペイロードの内、一般パケットからなる部分である。520は基地局から端末への一般パケット専用の同報カプセルパケットである。521は520のカプセルパケットのペイロードであり、DATAパケット等の一般パケットのみからなる。

40

【0069】

530は無線LAN端末から基地局への一般パケット専用のカプセルパケットである。531は530のカプセルパケットのペイロードであり、DATAパケット等の一般パケットのみからなる。

【0070】

ここで、基地局はQoSキューを優先してカプセルパケットを生成する。そのため、QoS

50

Sが適用されたRTPセッション数が増大すると、同報カプセルパケット500において501のQoSパケットの部分が増加し、遂には502の一般パケットの部分を作れなくなる。500のような同報カプセルパケットが連続して送信されるようになると、RTPセッションは維持されるが、一般のデータ送信が停止してしまう。端末側が合成する510のようなカプセルパケットについても同様である。

【0071】

本実施形態では、基地局と無線LAN端末間において図5に示すようにそれぞれ一般パケット専用のカプセルパケットを、QoSパケット優先のカプセルパケットの間に割り込ませて送信する。なお、このようなパケットの送信は、例えば、図2の基地局と無線LAN端末における無線パケット送信部208、227で行う。このように本実施形態では、一般パケットの最小限の伝送を確保することができるので、無線LANの通常の利用を損ねることなくリアルタイム通信を最適化することができる。

10

【0072】

(第6の実施形態)

次に、本発明の第6の実施形態について説明する。第6の実施形態ではQoSが適用されるRTPパケットのタイプに対応できるように工夫している。その構成図を図9に示す。なお、第6の実施形態のシステム構成や基地局、無線LAN端末の構成は第1の実施形態と同様であるが、本実施形態ではQoSパケットを更に動画と音声のRTPパケットに識別し、それに応じて処理する点が第1の実施形態と異なっている。

【0073】

図9において、600は音声パケットの生成周期を示している。一般に、音声CODECは一定周期U毎にRTPパケットを1パケットずつ生成する。601は動画パケットの生成周期を示している。一般的に動画CODECは一定周期U'毎に複数のRTPパケットを生成する。

20

【0074】

610は無線LAN基地局であり、音声動画通信への工夫がなされている。611はネットワークからのパケット受信部である。612はパケット振分部であり、一般パケットとQoSパケットを識別し、QoSパケットを更に動画と音声のRTPパケットに識別する。パケット振分部612におけるパケット振り分け方法については後述する。

【0075】

614は一般キューであり、優先しない一般パケットを宛先のMACアドレス又はIPアドレスポート毎に一時蓄積する。615は動画キューであり、QoSが適用された動画パケットを宛先のMACアドレス又はIPアドレスポート毎に一時蓄積する。616は音声キューであり、QoSが適用された音声パケットを宛先のMACアドレス又はIPアドレスポート毎に一時蓄積する。

30

【0076】

617はパケット合成部であり、一時蓄積されたパケットを後述の方法で透過又は合成する。618はインターバルタイマーであり、音声パケット周期Uと動画パケット周期U'の最大公約数に相当する周期Tを分周し、パケット合成部617にパケット合成の契機を与える。619は無線パケット送信部であり、パケット合成部617が透過又は合成した

40

【0077】

また、620は無線LAN端末であり、音声動画通信への工夫がなされている。621はアプリケーションであり、音声と動画のCODECを有し、テレビ電話等のリアルタイム通信を行う。622はパケット振分部であり、一般パケットとQoSパケットを識別し、QoSパケットを更に動画と音声のRTPパケットに識別する。パケット振分部622は基地局側のパケット振分部612と同様にパケットの振り分けを行う。

【0078】

624は一般キューであり、優先しない一般パケットを宛先のIPアドレスポート毎に一時蓄積する。625は動画キューであり、QoSが適用された動画パケットを宛先のIP

50

アドレスポート毎に一時蓄積する。

【 0 0 7 9 】

6 2 6 は音声キューであり、Q o S が適用された音声パケットを宛先の I P アドレスポート毎に一時蓄積する。6 2 7 はパケット合成部であり、一時蓄積されたパケットを後述の方法で透過又は合成する。6 2 8 はインターバルタイマーであり、音声パケット周期 U と動画パケット周期 U ' の最大公約数に相当する周期 T を分周し、パケット合成部 6 2 7 にパケット合成の契機を与える。

【 0 0 8 0 】

6 2 9 は無線パケット送信部であり、パケット合成部 6 2 7 が透過又は合成したパケットを周期 T に沿って無線 L A N に送出する。ここで、音声パケットの生成周期 6 0 0 と動画パケットの生成周期 6 0 1 から分かるように、R T P パケットであっても音声と動画では周期の見方が異なる。6 1 2 や 6 2 2 のパケット振分部に到来する R T P パケットのうち、音声の場合は一定間隔で到来するが、動画の場合は一連の R T P パケットが間欠的に到来する。

10

【 0 0 8 1 】

また、一般に動画パケットの周期 U ' は音声パケットの周期 U より長い。本実施形態では、Q o S キューを音声と動画に分け、異なる方法で処理している。まず、基地局 6 1 0 において音声パケットがパケット振分部 6 1 2 に到着すると、パケット振分部 6 1 2 はその音声パケットを音声キュー 6 1 6 内の宛先毎のキューバッファに一時蓄積する。次に、インターバルタイマー 6 1 8 により音声キュー送出の契機が与えられると、パケット合成部 6 1 7 は全宛先の音声キューを 1 つの同報カプセルパケットに合成して送出する。

20

【 0 0 8 2 】

次に、動画パケットがパケット振分部 6 1 2 に到着すると、パケット振分部 6 1 2 はその動画パケットを動画キュー 6 1 5 内の宛先毎のキューバッファに一時蓄積する。パケット振分部 6 1 2 は動画キュー 6 1 5 内のキューバッファ毎に最後に動画パケットを蓄積してから経過した時間を計測しており、一定値以上の時間が経過した場合には、目印となるダミーキューをそのキューバッファに投入する。このダミーキューはキューバッファから動画パケットを読み出す時に動画パケットの最後を認識するのに用いている。

【 0 0 8 3 】

インターバルタイマー 6 1 8 により動画キュー送出の契機が与えられると、パケット合成部 6 1 7 は動画キュー 6 1 5 から宛先毎に動画パケットを読み出して行く。この時、ダミーキューが蓄積されていない宛先のキューバッファは読み飛ばす。一つの宛先に対して動画パケットを読み出している時、ダミーパケットを発見すると、パケット合成部 6 1 7 はその宛先に対する動画パケットの読み出しをそこまでとし、そのダミーキューを廃棄し、読み出した動画パケットをカプセルパケットに合成する。

30

【 0 0 8 4 】

但し、一つのカプセルパケットのペイロードに収容しきれない時は複数のカプセルパケットに分割する。また、カプセルパケットのペイロードに余裕のある時には、一般キュー 6 1 4 内の同じ宛先に対する一般パケットの内、同梱可能なものを読み出して追加してもよい。無線 L A N 端末 6 2 0 においても基地局 6 1 0 と同様な処理の流れとなる。

40

【 0 0 8 5 】

ここで、パケット振分部におけるパケット振り分け方法は第 1 の実施形態の図 3、図 4 と同様である。但し、第 1 の実施形態では動画パケットと音声パケットの振り分けは行っていないが、本実施形態では図 3 の処理において、S 3 0 1、S 3 0 2 の処理の後、S 3 0 3 (図 4 の S 4 0 4) で R T P パケットのパターンマッチング処理を行い、優先する Q o S パケットを更に動画と音声パケットに振り分けている。

【 0 0 8 6 】

具体的には、パケット振分部は図 3 の S 3 0 3 (図 4 の S 4 0 4) で受信パケットのヘッダ (レイヤ 5 以上のパターン) を参照し、Q o S 設定テーブルに登録されている R T P パケットのパターンと照合することで、優先するパケットを更に動画パケットと音声パケッ

50

トに振り分ける。その他の処理は第1の実施形態と同様である。

【0087】

このように本実施形態では、無線LANの伝送能力を向上できると共に、音声と動画各々のタイプに応じて対処しているので、無線LANを利用したテレビ電話やテレビ会議等のリアルタイム通信における同時通信能力を向上することができ、通信品質を最適化することができる。

【0088】

(第7の実施形態)

次に、本発明の第7の実施形態について説明する。第7の実施形態では基地局が関与するRTPセッション数に応じてCODECの周期を調節している。その構成図を図10に示す。なお、システム構成や基地局、無線LAN端末の構成は基本的に第1の実施形態の図1、図2と同様である。

10

【0089】

図10において、901~90Nはネットワーク側の端末であり、インターネットやLAN等から基地局920を介して無線LAN側の端末931~93Nとリアルタイム通信を行う。端末901には主な構成要素を示しているが、この部分は他の端末902~90N及び無線LAN端末931~93Nと共通である。なお、端末901~90Nは図1の端末101~10N、基地局920は図1の基地局120、無線LAN端末931~93Nは図1の無線LAN端末131~13Nにそれぞれ相当する。ネットワーク130は不図示である。また、図10における無線LAN端末931~93Nは第1の実施形態の無線LAN端末と同等の機能を有する。

20

【0090】

また、910はCODECであり、アナログ信号をデジタイズして周期的なデジタル信号を生成・圧縮するAD変換機能と、デジタル信号を伸張・復元してアナログ信号を取り出すDA変換機能を有する。RTPパケット送受信部911はCODECで生成した信号をペイロードを元にRTPパケットを作成・送信する機能と、受信・解読した信号をCODECに伝える機能を有する。CODEC周期指定受信部912は基地局920から受信したCODEC周期指定を受信してCODECに周期変更をかける。基地局920内の921と922はその主な構成要素である。もちろん、基地局920は図1の基地局120と同等の機能を有する。

30

【0091】

921はQoSキューであり、RTPセッションに応じて設けられ、RTPパケットを一時蓄積する。922はQoSセッション数監視部であり、RTPセッションの数を監視し、一定値以上になった時にCODECの周期を伸ばし、一定値以下になった時に短くするための信号を生成し、各RTPのセッションを終端している全てのアプリケーションのCODEC周期指定受信部912に通知する。この通知には、SNMPやRTPCを利用しても良い。931~93Nは無線LAN端末である。

【0092】

本実施形態では、QoSセッション数監視部922でRTPセッションの数を監視し、CODEC周期指定受信部912では基地局から受信したCODEC周期指定を受信してCODECに周期変更をかけている。そのため、基地局を介するリアルタイム通信のセッション数が多い場合には、CODECの周期を伸ばすことでRTPパケットの発生頻度を抑制でき、有線LANと無線LANのスループットの差から基地局のブリッジ部でパケットが輻輳し音声や動画の品質が低下する問題を軽減することができる。

40

【0093】

(第8の実施形態)

次に、本発明の第8の実施形態について説明する。第8の実施形態では、IP交換部においてCODECの周期を動的に変更している。その構成図を図11に示す。なお、システム構成や基地局、無線LAN端末の構成は基本的に第1の実施形態と同様である。

【0094】

50

図11において、1001～100Nはインターネット等の外部ネットワーク端末で、本システムに対応するCODECを有しており、VoIP（IP電話）等のリアルタイム通信を行う。1010はIP交換部であり、本システムが関わるリアルタイム通信の交換処理を行う。なお、1040は外部ネットワークである。

【0095】

1011～101NはLAN端末で、本システムに対応するCODECを有しており、リアルタイム通信を行う。1020と1030は無線LAN基地局であり、各々1021と1031のセルを形成している。セルに収容されている無線LAN端末は本システムに対応するCODECを有しており、リアルタイム通信を行う。

【0096】

ここで、各無線LAN端末はリアルタイム通信を行っているが、セル1021は少数、セル1031は多数の端末が通信しているため、CODECに期待する最小周期を各々SとTとすると、 $S < T$ の関係がある。基地局1020と基地局1030はCODEC最小周期SとNをIP交換部1010に各々通知する。IP交換部1010は収容している全ての無線LAN基地局からCODEC最小周期を受信し、その中で最も周期の長いものを適用（図ではT）して全端末にCODECの周期変更を要求する。

【0097】

本実施形態では、複数の無線LAN基地局が収容されたシステムでも各端末が採用すべきCODECの周期を判断できる。なお、CODEC周期を動的に変更する以外は第1の実施形態と全く同様である。

【0098】

（第9の実施形態）

次に、本発明の第9の実施形態について説明する。第9の実施形態ではIPスイッチ部でRTPパケットを合成することで、パケット数を抑制している。図12はその構成を示す。なお、システム構成や無線LAN端末の構成は基本的に第1の実施形態と同様であるが、本実施形態ではIP交換部が第1の実施形態の基地局と同等の機能を持っている。

【0099】

図12において、1100はインターネット等の外部ネットワークである。端末1101～110Nはネットワーク1100を介してシステムとリアルタイム通信を行う。1110は本システムのIP交換部である。IP交換部1110における1111はWAN通信部であり、外部ネットワークと通信を媒介する。1112はQoS判断部であり、WAN通信部1111で受信したパケットからRTPパケットを抽出し、収容している無線LAN基地局毎のQoSキューに振り分ける。

【0100】

1113は本システムに収容している無線LANの基地局と、各基地局に接続されている端末の種別を記録しているテーブルであり、QoS判断部1112が基地局毎のQoSキューにパケットを振り分ける際に参照する。1114はシステムが収容している無線LAN基地局毎のQoSキューであり、複数設けることが可能である。

【0101】

1115はパケット合成部であり、QoS1114のキューから収容している基地局毎にカプセルパケットを生成することができる。1116はLAN通信部である。なお、図12では図示していないが、IP交換部1110は第1の実施形態と同様にCODEC周期と整合をとってカプセルパケットを送信する機能を有する。

【0102】

1120と1130は無線LAN基地局であり、各々1021と1031のセルを形成している。セル1121には、本システムのカプセルパケットに対応する端末だけが接続されている。セル1131には本システムのカプセルパケットに対応しない端末が混在している。即ち、セル1121内における端末はすべて第1の実施形態の無線LAN端末と同等の機能を持っており、セル1131内における端末は第1の実施形態の無線LAN端末と同等の機能を持つ端末Aとそうではない端末Bが混在している。

10

20

30

40

50

【0103】

基地局1120は接続されている端末のIPアドレスと、それらが全て本システムのカプセルパケットに対応していることを収容基地局端末テーブル1113に通知する。QoS判断部1112はセル1121内の端末に対するパケットを受信すると、抽出したRTPパケットをQoSキュー1114に振り分け、当該パケットはパケット合成部1115にて合成され、基地局1120にユニキャストする。

【0104】

また、基地局1120はそのカプセルパケットを接続端末に透過し、接続端末はそのカプセルパケットを判断して動作する。一方、基地局1130は端末のIPアドレスと、本システムのカプセルパケットへの対応可否を収容基地局端末テーブル1113に通知する。QoS判断部1112はテーブル1113の情報を元に受信パケットをどのQoSキューに割り振るか判断する。この場合、QoS判断部1112は受信パケットが本システムのカプセルパケットに対応しない端末Bへのパケットであった時は、そのまま受信パケットをLAN通信部1116に送信する。

10

【0105】

これにより、IPスイッチ部でRTPパケットを合成することで有線LANのレベルからパケット数を抑制できるので、無線LAN基地局の負荷を軽減でき、有線と無線の伝送速度差から基地局のブリッジ部で発生しうるパケットの輻輳を軽減することができる。

【0106】

(第10の実施形態)

20

次に、本発明の第10の実施形態について説明する。第10の実施形態ではTCPパケットの送信を安定的に最適化している。図13はその構成図である。なお、システム構成や基地局の構成は第1の実施形態と同様であるが、本実施形態では後述するように無線LAN端末は第1の実施形態と同様の優先するパケットをカプセル化する機能やカプセルパケットをCODEC周期と整合をとって送信する機能の他に、RTPパケットの装置内における滞留を抑制する機能を備えている。

【0107】

図13において、1200は本システムに対応する無線LAN端末である。1210はアプリケーションであり、CODEC部を有し、リアルタイム通信ができる。1220はTCP/UDP部であり、IP通信においてOSI参照モデルのトランスポート層を制御する。1230は本実施形態のインプリメント部であり、QoSパケットのキューイングと合成を行う。

30

【0108】

1231はキャッシュテーブル部であり、送受信したTCPパケット及びそのACKのヘッダを参照し、TCPパケットの送信時刻とACK受信時刻の差を参照する。1232は一般キューの使用効率を演算する使用効率演算部であり、キャッシュテーブル部1231の中であって本システム独自の方法でRTT(Round Trip Time)を算出する。1233はパケット振分部であり、TCP/UDP部1220から供給されたパケットを一般キュー1234と1つ又は複数のQoSキュー1235に振り分ける。1236はパケット合成部であり、一般キュー1234及びQoSキュー1235から読み出したパケットを合成してカプセルパケットを生成する。

40

【0109】

1237はパケット復元部であり、受信したパケットが通常であれば透過しカプセルパケットであれば通常のパケットを抽出する。1240は無線パケットの送受信部であり、パケット送信部1241はパケット合成部1236から供給されたパケットを無線LANに送信し、パケット受信部1242は無線LANから受信したパケットをパケット復元部1237に供給する。

【0110】

ここで、TCPパケットは原則的に一般キューに一時蓄積されるため、送出タイミングが操作され、RTTの変動が大きくなる。通常は、式(2)としてRTTを実装することが

50

知られているが、そのまま採用するとRTTの振れ方が大きくなり、TCP/UDP部1220からパケット振分部1233にパケットを供給する部分で滞留が発生し、QoSキューへのRTPパケットの取り込みが遅れて通信品質に悪影響を与えることが考えられる。

【0111】

$$RTT = (\alpha \times Old_RTT) + ((1 - \alpha) \times New_Round_Time_Sample) \dots (2)$$

$0 < \alpha < 1$

本実施形態では、以下に示す式(3)を用いている。ここで、式(3)のOld_RTTは現在までのRTT値、New_Round_Time_Sampleは最新のTCPパケットを送出してからACKを受信するまでの時間、Kと α は係数である。通常、TCP/UDP部1220からのパケットの読み出し速度はRTT値に応じて制御され、式(2)を用いた場合には、前述のような問題が生じる。

10

【0112】

本実施形態では、まず、一般キュー1234が空きの状態で、式(3)におけるKを $K < 1$ とし、後続のTCPパケットを理想値よりも早く抽出して、一般キューにTCPパケットが溜まりやすくする。その後、一般キューが一定値以上滞留したら $K = 1$ とし、一定値を割り込んだら $K < 1$ とする。このように式(3)におけるKの値を一般キューの状態に応じて制御することにより、一般キューが空の状態からTCPパケットを供給され始めた時、RTTが最適値へ比較的滑らかに漸近するので、RTPパケットのTCP/UDP部1220での滞留を抑制でき、通信品質を安定できる。

20

【0113】

$$RTT = (\alpha \times K \times Old_RTT) + ((1 - \alpha) \times New_Round_Time_Sample) \dots (3)$$

$0 < \alpha < 1$
 $0 < K < 1$

【0114】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットを振り分けることにより、RTPパケットを優先的に伝送することができる。また、優先するパケットをカプセル化し、カプセルパケットをCODEC周期と整合をとって伝送することにより、無線LAN上のパケットの伝送効率を向上できると共に、無線LAN上のリアルタイム通信の品質を確保することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す構成図である。

【図2】図1の基地局と無線LAN端末を詳細に示す構成図である。

【図3】第1の実施形態のパケット振分部によるパケット振り分け方法の一例を示すフローチャートである。

【図4】図3の設定処理を詳細に示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施形態を示す図である。

【図6】本発明の第3の実施形態を説明するタイミングチャートである。

【図7】本発明の第4の実施形態を示す構成図である。

40

【図8】本発明の第5の実施形態のパケット伝送シーケンスを示す図である。

【図9】

本発明の第6の実施形態を示す構成図である。

【図10】

本発明の第7の実施形態を示す構成図である。

【図11】

本発明の第8の実施形態を示す構成図である。

【図12】

本発明の第9の実施形態を示す構成図である。

【図13】

50

本発明の第10の実施形態を示す構成図である。

【図14】

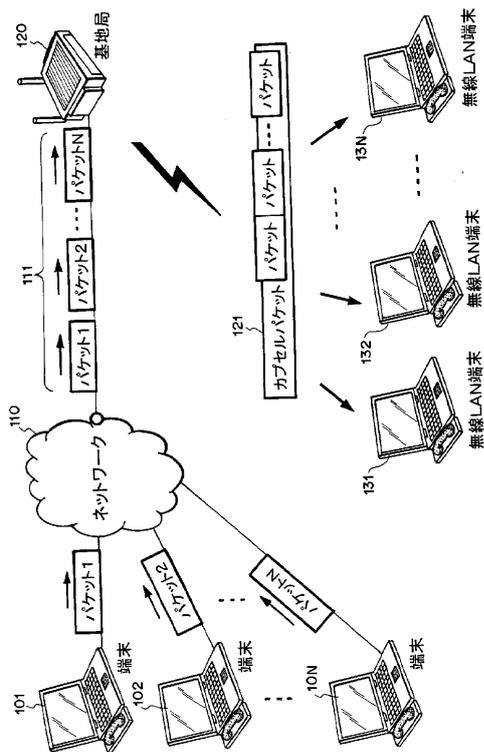
従来例の無線LANシステムを示す構成図である。

【符号の説明】

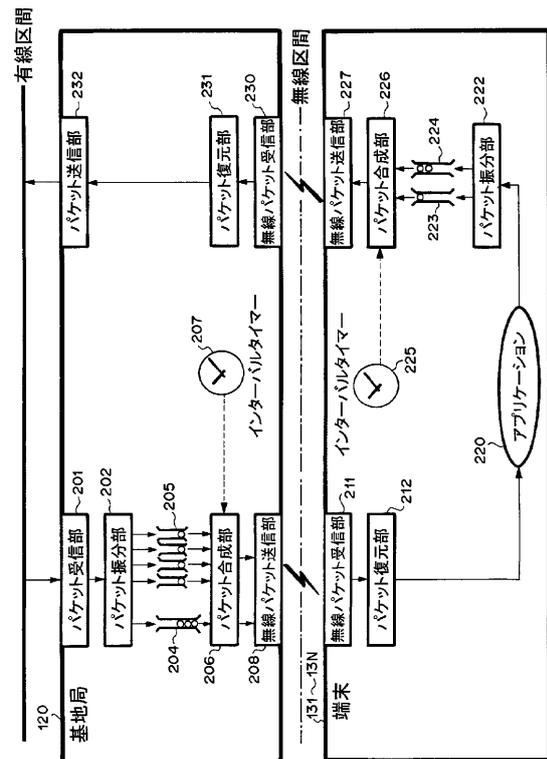
| | | |
|-------------|---------------------|----|
| 101 ~ 10N | 端末 | |
| 110 | ネットワーク | |
| 120 | 基地局 | |
| 131 ~ 13N | 無線LAN端末 | |
| 201 | パケット受信部 | |
| 202、222 | パケット振分部 | 10 |
| 204 | 一般パケットのFIFOキューバッファ | |
| 205 | QoSパケットのFIFOキューバッファ | |
| 206、226 | パケット合成部 | |
| 207、225 | インターバルタイマー | |
| 208、227 | 無線パケット送信部 | |
| 211 | 無線パケット受信部 | |
| 212、231 | パケット復元部 | |
| 220 | アプリケーション | |
| 223 | QoSキュー | |
| 224 | 一般キュー | 20 |
| 400 | 基地局 | |
| 410 | 無線LANセル | |
| 411 | PCF準拠の無線LAN端末群 | |
| 412 | DCF準拠の無線LAN端末群 | |
| 610 | 基地局 | |
| 620 | 無線LAN端末 | |
| 611 | パケット受信部 | |
| 612、622 | パケット振分部 | |
| 614 | 一般キュー | |
| 615 | 動画キュー | 30 |
| 616 | 音声キュー | |
| 617、627 | パケット合成部 | |
| 618、628 | インターバルタイマー | |
| 619、629 | 無線パケット送信部 | |
| 621 | アプリケーション部 | |
| 901 ~ 90N | 端末 | |
| 910 | CODEC | |
| 911 | RTPパケット送受信部 | |
| 912 | CODEC周期指定受信部 | |
| 922 | QoSセッション監視部 | 40 |
| 931 ~ 93N | 無線LAN端末 | |
| 1001 ~ 100N | 端末 | |
| 1010 | IP交換部 | |
| 1020、1030 | 基地局 | |
| 1021、1031 | セル | |
| 1100 | 外部ネットワーク | |
| 1101 ~ 110N | 端末 | |
| 1110 | IP交換部 | |
| 1111 | WAN通信部 | |
| 1112 | QoS判定部 | 50 |

- 1 1 1 3 収容基地局端末テーブル
- 1 1 1 4 QoSキュー
- 1 1 1 5 パケット合成部
- 1 1 1 6 LAN通信部
- 1 1 2 0、1 1 3 0 基地局
- 1 1 2 1、1 1 3 1 セル
- 1 2 0 0 無線LAN端末
- 1 2 1 0 アプリケーション/CODEC部
- 1 2 2 0 TCP/UDP部
- 1 2 3 0 インプリメント部
- 1 2 3 1 キャッシュテーブル部
- 1 2 3 2 使用効率演算部
- 1 2 3 3 パケット振分部
- 1 2 3 4 一般キュー
- 1 2 3 5 QoSキュー
- 1 2 3 6 パケット合成部
- 1 2 3 7 パケット復元部
- 1 2 4 1 パケット送信部
- 1 2 4 2 パケット受信部

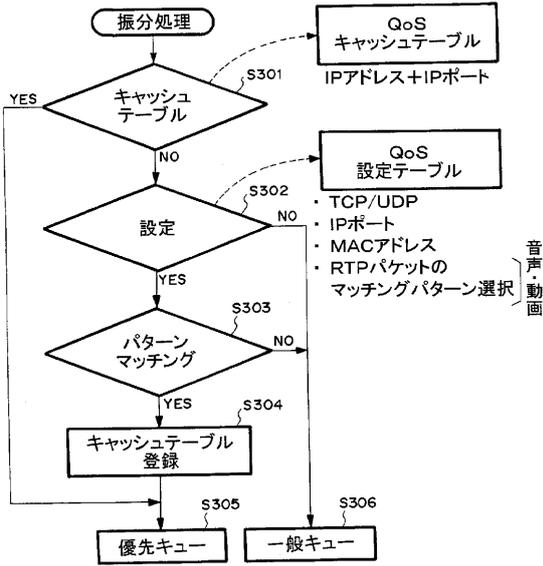
【図1】



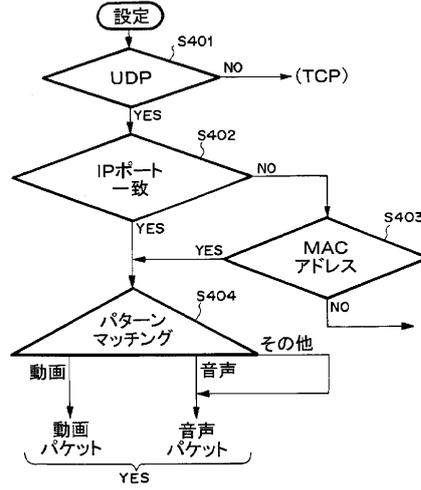
【図2】



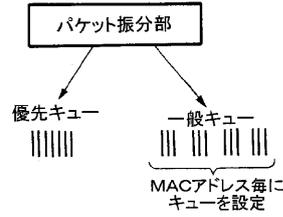
【 図 3 】



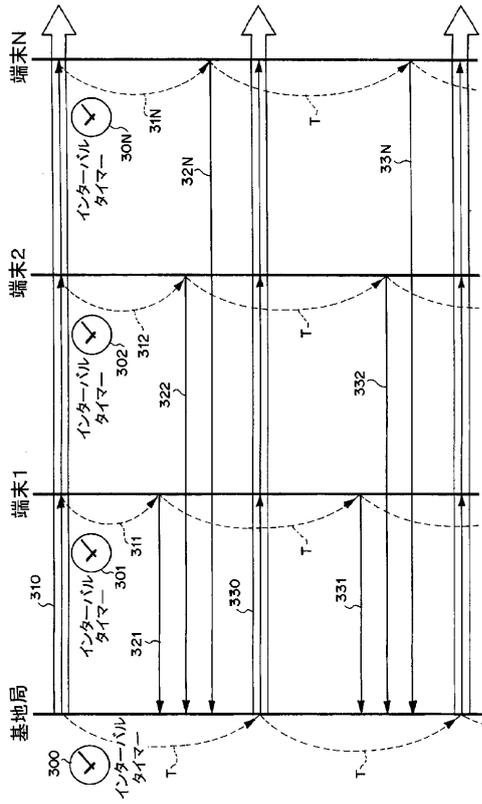
【 図 4 】



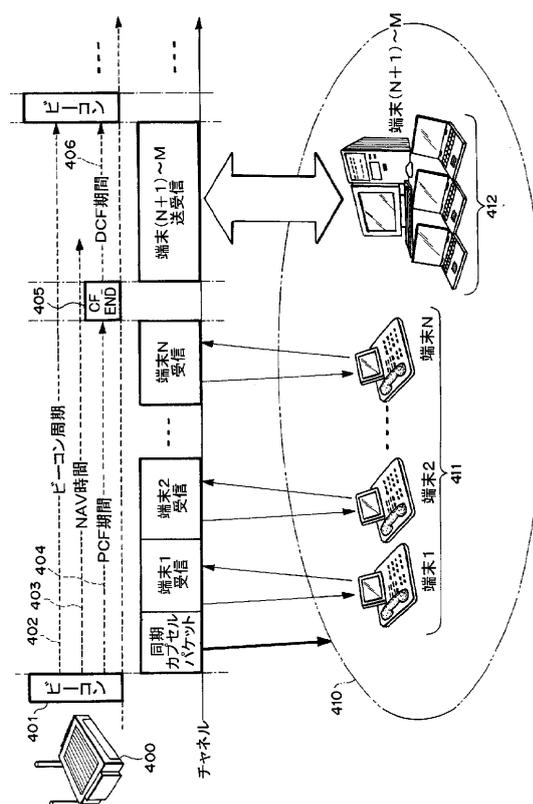
【 図 5 】



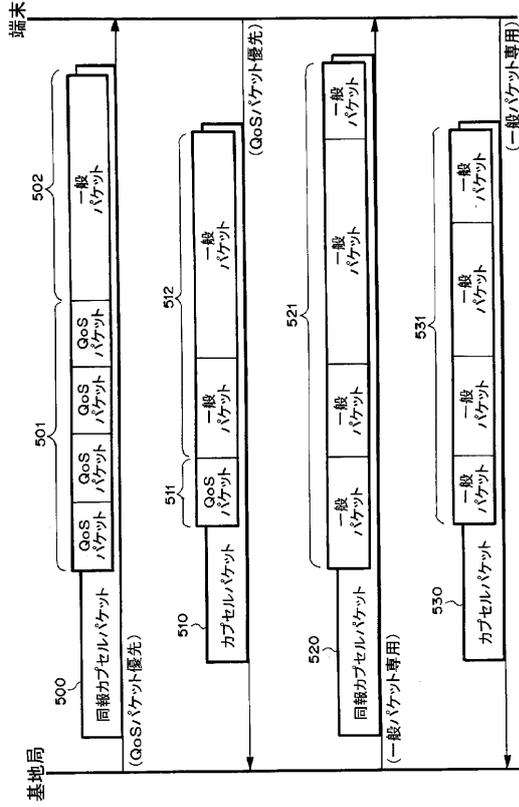
【 図 6 】



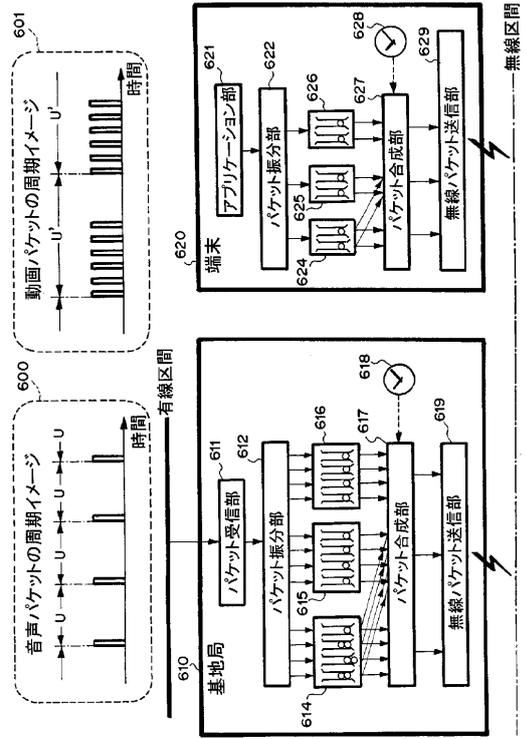
【 図 7 】



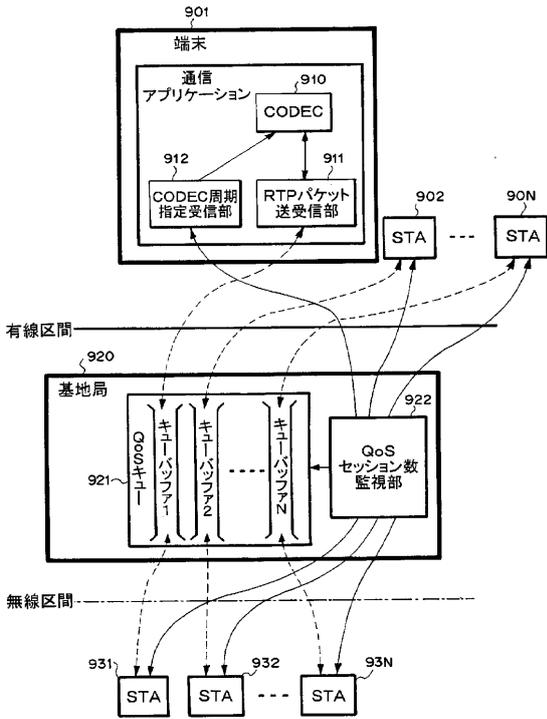
【 図 8 】



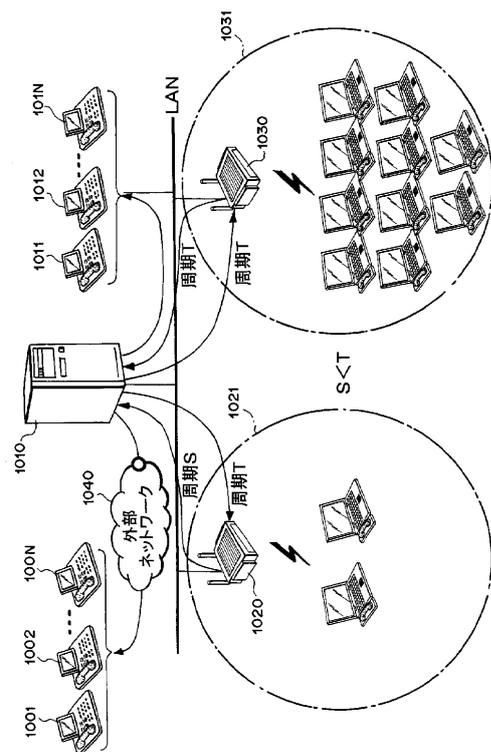
【 図 9 】



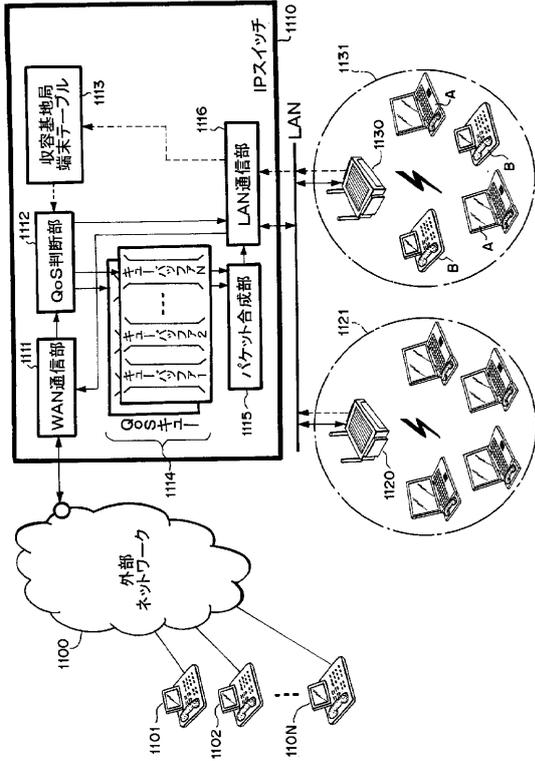
【 図 10 】



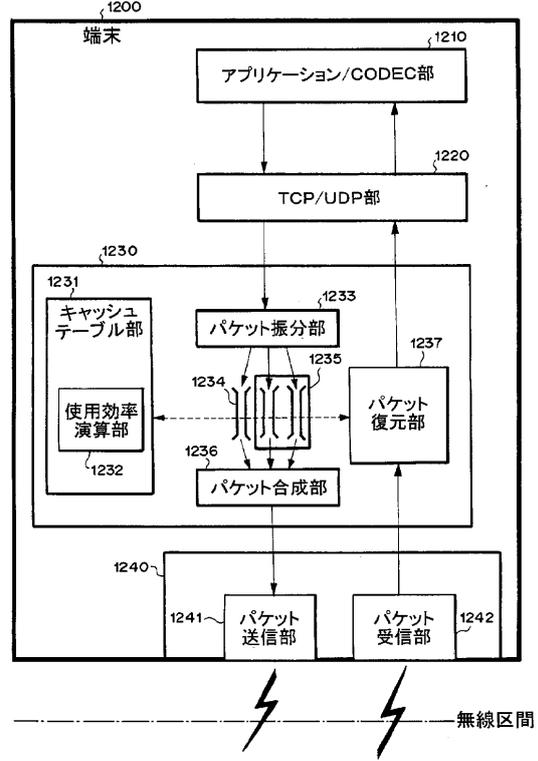
【 図 11 】



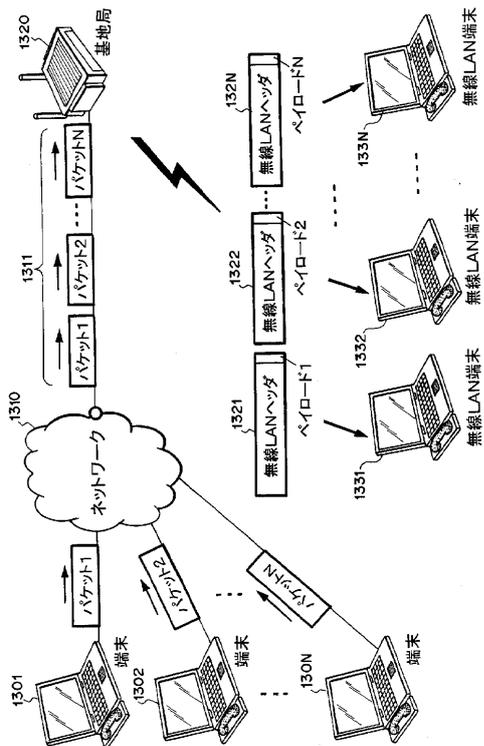
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 B 7/26 1 0 9 M

(72)発明者 小林 佳和

神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号 エヌイーシーインフロンティア株式会社内

審査官 清水 稔

(56)参考文献 特開平11-177563(JP,A)

特開2000-156693(JP,A)

特開2001-024661(JP,A)

特開2001-156810(JP,A)

特開平10-190663(JP,A)

国際公開第02/71775(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/56

H04L 12/28

H04L 29/06

H04Q 7/38