

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4672081号  
(P4672081)

(45) 発行日 平成23年4月20日(2011.4.20)

(24) 登録日 平成23年1月28日(2011.1.28)

(51) Int.Cl. F I  
H O 4 L 12/56 (2006.01) H O 4 L 12/56 Z

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-521449 (P2009-521449)  
(86) (22) 出願日 平成19年6月29日(2007.6.29)  
(86) 国際出願番号 PCT/JP2007/063165  
(87) 国際公開番号 W02009/004694  
(87) 国際公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)  
審査請求日 平成21年8月10日(2009.8.10)

(73) 特許権者 000005223  
富士通株式会社  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号  
(74) 代理人 100090011  
弁理士 茂泉 修司  
(72) 発明者 篠崎 敦  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内  
  
審査官 玉木 宏治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パケット中継方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

送信装置から受信装置へ送信したパケットの伝送品質を含むフィードバック情報を該受信装置から受信し、

前記受信装置に至る伝送経路に含まれる無線リンクの維持のために消費されたリソース情報に基づいて、該フィードバック情報に含まれる前記伝送品質を下方修正して該送信装置へ転送する、

ことを特徴とするパケット中継方法。

【請求項2】

請求項1において、

前記下方修正は、前記消費したリソース情報が、所定の閾値に達することを示す場合に実行し、達しない場合は、実行しない、

ことを特徴とするパケット中継方法。

【請求項3】

請求項1において、

該リソース情報が、一定期間におけるパケットの再送回数であり、

該フィードバック情報を下方修正する際、該受信装置への該パケットの再送回数に相当するパケット廃棄数、又は該パケット廃棄数をパケットの送信数で割った値で示されるパケット廃棄率から該閾値を減算した値を、該フィードバック情報に格納された伝送品質を示すパケット廃棄率又はパケット廃棄数にそれぞれ加算することを特徴としたパケット中

継方法。

【請求項4】

請求項1において、

該リソース情報が、一定期間における送信電力レベルであり、

該フィードバック情報を下方修正する際、該一定期間に対する、予め規定した電力レベルを該送信電力レベルが越えた期間の割合に基づいて決定されたパケット廃棄率又は該パケット廃棄率に基づくパケット廃棄数から該閾値を減算した値を、該フィードバック情報に格納された伝送品質を示すパケット廃棄率又はパケット廃棄数にそれぞれ加算することを特徴としたパケット中継方法。

【請求項5】

請求項1において、

該リソース情報が、一定期間における誤り訂正符号の符号長であり、

該フィードバック情報を下方修正する際、誤り訂正符号の符号長に基づいて決定されたパケット廃棄率又はパケット廃棄数から該閾値を減算した値を、該フィードバック情報に格納された伝送品質を示すパケット廃棄率又はパケット廃棄数にそれぞれ加算することを特徴としたパケット中継方法。

【請求項6】

送信装置から受信装置へ送信したパケットの伝送品質を含むフィードバック情報を該受信装置から受信する受信部と、

前記受信装置に至る伝送経路に含まれる無線リンクの維持のために消費されたリソース情報に基づいて、該フィードバック情報に含まれる前記伝送品質を下方修正して該送信装置へ送信する送信部と、

を備えたことを特徴とするパケット中継装置。

【請求項7】

請求項6において、

前記下方修正は、前記消費したリソース情報が、所定の閾値に達することを示す場合に実行し、達しない場合は、実行しない、

ことを特徴とするパケット中継装置。

【請求項8】

請求項6において、

該リソース情報が、一定期間におけるパケットの再送回数であり、

該送信部が、該フィードバック情報を下方修正する際、該受信装置への該パケットの再送回数に相当するパケット廃棄数、又は該パケット廃棄数をパケットの送信数で割った値で示されるパケット廃棄率から該閾値を減算した値を、該フィードバック情報に格納された伝送品質を示すパケット廃棄率又はパケット廃棄数にそれぞれ加算する手段を含むことを特徴としたパケット中継装置。

【請求項9】

請求項6において、

該リソース情報が、一定期間における送信電力レベルであり、

該送信部が、該フィードバック情報を下方修正する際、該一定期間に対する、予め規定した電力レベルを該送信電力レベルが越えた期間の割合に基づいて決定されたパケット廃棄率又は該パケット廃棄率に基づくパケット廃棄数から該閾値を減算した値を、該フィードバック情報に格納された伝送品質を示すパケット廃棄率又はパケット廃棄数にそれぞれ加算する手段を含むことを特徴としたパケット中継装置。

【請求項10】

請求項6において、

該リソース情報が、一定期間における誤り訂正符号の符号長であり、

該送信部が、該フィードバック情報を下方修正する際、誤り訂正符号の符号長に基づいて決定されたパケット廃棄率又はパケット廃棄数から該閾値を減算した値を、該フィードバック情報に格納された伝送品質を示すパケット廃棄率又はパケット廃棄数にそれぞれ加

10

20

30

40

50

算する手段を含むことを特徴としたパケット中継装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パケット中継方法及び装置に関する。本発明は、特に、無線ネットワークにおけるリアルタイム系パケットの中継方法及び装置に適用するのが好適である。

【背景技術】

【0002】

無線ネットワークシステムとしては、その代表的なものとして、図11に示す無線LAN(IEEE 802.11)システムや、図12に示すセルラ(3GPP)システムが知られているが、近年、これらの無線ネットワークを利用したリアルタイム系ストリーミングサービスを利用するケースが増えて来ている。

10

【0003】

マルチメディアサービス、特にビデオサービスにおいては、インターネットなどによる配信のためのネットワークへの負荷や、また膨大なビデオデータのストレージ領域への圧迫を考慮し、これらを回避する観点から、ビデオファイルは必要に応じた圧縮符号化が行われる。これは、例えばMPEG1,2に代表される。

【0004】

これはまた、3G向け携帯電話用符号化方式としてH.263、更にはQCIFレベルからHDレベルまで広帯域に圧縮レートを変化可能なH.264が新たな符号化方式として提案され、MPEG-4規格part10であるAVCと規格の統一化が行われ、H.264/AVCとして標準化されている。

20

【0005】

ストリーミングデータとしては、生放送や中継、テレビ電話会議のように、即時(リアルタイム)再生を要求するものの他に、オンデマンド型ビデオプログラム配信の様に、一時的なバッファリングを許容するものが存在する。すなわち、再生におけるタイムライン上での再生タイミングに対してある程度バッファリングしてから再生するものであり、またテレビ番組のように、再生に当り必ずしもメディアサーバMSより送信された全てのデータが受信装置に届くことを強要しないものが存在する。

【0006】

なお、参考例として、各中継ノードに、接続された各受信端末又は配下の中継ノードから上り回線に送出される情報受信状況データを取得する情報入力手段と、受信状況データを予め定めた規則で集計して接続された受信端末の受信状況の統計情報を生成する統計処理手段と、生成した統計情報を上位の中継ノード又は送信装置に対して定期的に送出する統計情報出力手段とを設け、統計的情報をフィードバックする一斉同報通信システム及び方法がある(例えば特許文献1参照。)

30

【0007】

また、別の参考例として、受信ノード内のQoS制御部が、中継ノードと受信ノード自身から通知されるデータ受信実績及びデータ処理実績と現在の送信レートをもとに送信ノードと中継ノードでの実時間転送が可能な送信レートを表すQoSパラメータをそれぞれ算出して、当該パラメータへの設定変更を要求し、送信ノードと中継ノードでは、送信ノードに対してQoS制御を一時停止させるメッセージを送出した後、送信許容優先度を段階的に下げながら、且つ同一周期における当該優先度と同一優先度のデータブロックの送信許容ブロック数を段階的に増やししながら、各データブロックを送信または破棄することで、指定された送信レートに到達するように転送データ量を調整するストリーム通信システム及びストリーム転送制御方法がある(例えば特許文献2参照。)

40

【特許文献1】特開2001-345807号公報

【特許文献2】特開平11-341063号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

上述したシステムでは、伝送媒体として品質の高い媒体を想定しており、無線のような伝送品質を保証する上で条件の厳しい環境にある媒体を考慮して設計されたものではない。そのため、無線品質によるサービスの影響が問題となっている。

【 0 0 0 9 】

無線環境は一般的に、フェージングやマルチパス、チャネル間干渉、システム間干渉、端末の移動などによって、刻々と変化し一定ではない。このような問題を回避するために、無線基地局と端末間において、電力制御、Rake受信、チャネルの直交化、送信ダイバーシティ、ソフトハンドオーバーなどの技術が用いられ、更にインターリーブやFEC(Forward Error Collection)などの技術によって、無線伝送品質劣化に伴って発生した符号誤りに対して、誤りの隠蔽や誤りの回復処理を行う技術が存在する。

10

【 0 0 1 0 】

しかしながら、これらの技術を以てしても、全ての誤りの除去を行える訳ではなく、例えばハードハンドオーバーによる基地局 - 端末間のリンク断や深刻なフェージングにより、インターリーブなどの効果が得られないバースト誤りの発生がある。

【 0 0 1 1 】

これは、一時的な無線伝送路の環境変化と、連続的な無線伝送路の環境変化、つまり、端末の状態変化に起因し、例えば静止状態から移動し始めた場合や、移動速度に変化が発生したり、これに伴う端末と、サービス提供エリア（これは特に図12に示すセルラシステムの場合にはセルと呼ばれる。）との位置関係の変化に起因する。すなわち、通常、セル端にいる場合と、基地局付近にいる場合で、誤り率（パケット廃棄率やパケット廃棄数など）の増加に伴って伝送可能な速度が異なり、基地局付近に対してセル端付近の方が、伝送誤り率の増加に伴って伝送速度が低くなる。

20

【 0 0 1 2 】

メディア再生側（受信装置）では、一般的に、送信装置に対してRTCP受信レポートパケット（図6参照。）によりパケット廃棄率やパケット廃棄数などを格納したフィードバック情報を送ることで受信装置の受信状況を報告する手段を有する。これにより送信装置は、図13に示す如く、伝送能力としての送信データの伝送速度（スループット）を誤り率に応じて落とすための処理、例えばビデオ圧縮における量子化パラメータを変更したりする。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、上記のフィードバック情報とは、無線区間での誤り訂正の結果得られた伝送品質を対象としているため、誤り訂正能力が限界値に達するまで、送信装置では通信環境、特に無線リンクの変化を知る術がなく、伝送速度の制御を行わないため、図13に斜線で示すような誤り状態ERRが発生してしまう。

30

【 0 0 1 4 】

すなわち、送信装置では、フィードバック情報により、受信装置におけるパケット廃棄率等の誤り率情報を取得することができるが、そのパケット廃棄率等の維持のために、中継装置がいかなる程度の貢献（強力な誤り訂正方式への変更、複数回の再送処理等）を行っているかを送信装置は知ることができない。

【 0 0 1 5 】

従って、中継装置において伝送能力の限界に達しつつあるにもかかわらず、送信装置では受信装置における伝送品質が依然良好であると判断して伝送速度を下げる方向への処理を行うことはなく、中継装置において伝送能力を超えた段階（誤り状態ERR）で、初めて送信装置が伝送速度を下げることとなる。

40

【 0 0 1 6 】

このような状況の変化はビデオ送信にとって深刻であり、特に圧縮技術に伴って、ストリーミングされるビデオのピクチャ間参照を行っている場合には、その参照フレームの欠落により、画像の復元が行えず、視覚的に耐えられない品質となって現れる。

【 0 0 1 7 】

すなわち、無線ネットワークの伝送品質維持に伴う制御の限界を超えてしまうと、エラ

50

ーとして上位アプリケーション、例えばマルチメディアストリーミングデータに影響が出てしまう。近年、無線環境におけるビデオ配信サービスの利用が増えて来つつあり、前述のような問題が顕著に現れて来ている。

【0018】

従って、本発明は、パケットの送信装置から受信装置に中継するに際し、中継装置における伝送品質に対する貢献を考慮することを目的とする。また、受信装置での急激な受信品質劣化を抑えることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記の目的を達成するため、本発明に係るパケット中継方法又は装置は、送信装置から受信装置へ送信したパケットの伝送品質を含むフィードバック情報を該受信装置から受信し、前記受信装置に至る伝送経路に含まれる無線リンクの維持のために消費されたリソース情報に基づいて、該フィードバック情報に含まれる前記伝送品質を下方修正して該送信装置へ転送する。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、パケットの送信装置から受信装置に中継するに際し、中継装置における伝送品質に対する貢献を考慮することができる。

また、受信装置での急激な受信品質劣化を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

1つの実施例として、ネットワーク構成例が図1に示されており、受信装置2で総称されるn個の受信装置2<sub>0</sub>~2<sub>n</sub>と、中継装置1と、この中継装置1の中継によって通信を行う受信装置2及び送信装置3とを備える。区間Aは、区間Bに対し、伝送品質が時間的に変化しやすい特徴を有しする。例えば、区間Aは、無線区間に相当し、送信可能な帯域等も時間的に大きく変化することがある。

【0022】

このようなネットワーク環境において、リアルタイム系、特にフィードバック情報を伴うビデオストリーム送信を取り扱うに当たり、伝送環境の変化に伴い、その伝送路における誤り訂正処理、例えば再送処理などを一定回数以上実施した場合に、ビデオストリームの送信元に対して、フィードバック情報で報告される伝送品質（パケット廃棄率やパケット廃棄数等）を、維持している伝送品質よりも低い（悪い）品質として報告する。すなわち、中継装置1と受信装置2との区間Aの伝送品質を維持するために消費したリソース情報に基づいて、受信装置2から送信装置3に対して送られるフィードバック情報の下方修正を行って（その効果分を修正して）から送信する。

【0023】

この結果、図2に太線Cで示すように、或る伝送速度での無線ネットワークの誤り訂正能力、すなわち伝送品質維持能力の限界値に対応する閾値（限界値を下回る閾値でもよい）に達したときに、早目にマルチメディアストリームの送信装置3での伝送速度を落とさせる（例えば符号化率を下げさせる）ことで、中継装置において送信データがたまりすぎてしまうことを防止したり、より低速の帯域に対応する無線リソースを使用することを許容する。

【0024】

これを図3のシーケンスで説明すると、送信装置3が送信したパケットを中継装置1で中継し、受信装置2で受信する（ステップT1）上で、中継装置1では、受信装置2から常に伝送品質を報告するためのフィードバック情報を中継して送信装置3へ転送している（ステップT2）。この区間Aの伝送路の品質変動、例えば品質劣化に伴い、中継装置1では、必要に応じてパケットの再送や、誤り訂正符号の冗長化（強化）、或いはこの伝送区間Aが無線の場合には電力レベルの増加が行われ、以て中継装置1では、受信装置2との間で維持可能な限りの品質保証制御（ステップT3）（例えば誤り率を所定値以下に制御する）が行わ

10

20

30

40

50

れる。

【0025】

ここで、中継装置1では、受信装置に至る伝送経路に含まれる無線リンクの維持のために消費したリソース情報に基づいて、フィードバック情報を修正(ステップT4)する。例えば、一定閾値(限界値又は限界値未満)以上の能力を実施していると判断している場合には、例えば一定期間内における再送回数、送信電力レベル、誤り訂正符号の符号長などの無線リンクの維持のために消費されたリソース情報に基づいてフィードバック情報を修正するためのパラメータを生成し、そのパラメータによって、フィードバック情報を修正する。

【0026】

つまり受信装置2では、中継装置1での誤り保護制御によって維持される伝送品質に基づいたフィードバック情報を通知するが、中継装置1では、このフィードバック情報から、中継装置1で実施した誤り保護分を割り引いた値に書き換える(フィードバック情報に含まれる伝送品質を下方修正する)。これを送信装置3に通知することで、送信装置3では、送信したパケットデータが受信装置2において、そのいくつかが到達していないと判断し、例えば符号化率を落とすことで送信速度を落とす(ステップT5)。

【0027】

ここで、上記の伝送品質維持能力が、一定期間におけるパケットの再送回数であるとき、上記のフィードバック情報を修正する際には、一定期間内における該受信装置への該パケットの再送回数に相当するパケット廃棄数、又は該パケット廃棄数をパケットの送信数で割った値で示されるパケット廃棄率から該閾値を減算した値を、該フィードバック情報に格納された伝送品質を示すパケット廃棄率又はパケット廃棄数にそれぞれ加算すればよい。

【0028】

また、上記の伝送品質維持能力が、一定期間における送信電力レベルであるときには、該一定期間に対する、予め規定した電力レベルを該送信電力レベルが越えた期間の割合に基づいて決定されたパケット廃棄率又は該パケット廃棄率に基づくパケット廃棄数から該閾値を減算した値を、該フィードバック情報に含まれる伝送品質としてのパケット廃棄率又はパケット廃棄数にそれぞれ加算すればよい。

【0029】

さらに上記の伝送品質維持能力が、一定期間における誤り訂正符号の符号長であるときには、誤り訂正符号の符号長に基づいて決定されたパケット廃棄率又はパケット廃棄数から該閾値を減算した値を、該フィードバック情報に含まれる伝送品質としてのパケット廃棄率又はパケット廃棄数にそれぞれ加算すればよい。

【0030】

構成例：図4～図6

図4は、本発明に係るパケット中継方法及び装置の実施例として、無線ネットワーク、特に、図11に示すような無線LANシステムを対象とした実施例を示す。この無線LANシステムは、複数のアクセスポイントAP#0～AP#n(以下、APと総称することがある。)と、これを制御するコントローラSWと、端末UE#0～UE#m(以下、UEと総称することがある。)とを備える。このコントローラSWとアクセスポイントAPとで、図1に示した中継装置1を構成し、アクセスポイントAPと、図1に示した受信装置2に対応する端末UEとの区間Aは、図1と同様に無線リンクとする。

【0031】

コントローラSWは、例えばRFC3984に記載される「MANE: Media Aware Network Element」を搭載している。MANEとは、RTPペイロードヘッダの一部やRTPペイロードを構文解析してメディアの内容に反応できるミドルボックスやアプリケーションレイヤゲートウェイ(図11参照。)のようなネットワーク要素である。

【0032】

端末UE向けパケットは、コントローラSWからその端末UEを支配下に持つアクセスポイン

10

20

30

40

50

トAP向けに送信される。例えば端末UE#0向けの packets をコントローラSWが送信装置3 (図示せず。) から受信すると、コントローラSWは、アクセスポイントAP#0を経由して端末UE#0へ送信する。

#### 【0033】

ここで、アクセスポイントAP#0 - 端末UE#0間の無線リンクの維持 (無線リンクが切断されないように維持すること、無線リンクにおける誤り率を所定以下に維持すること等) のために消費したリソース情報は、コントローラSWに報告される。無線リンクの維持のために消費したリソース情報は、例えば、電力制御情報、アクセスポイントAP - 端末UE間で再送制御が実施されるような場合での再送情報、又はターボ符号方式等の誤り訂正符号化処理を用いたときの誤り訂正符号の符号長情報などである。これらの情報は、アクセスポイントAP#0 - 端末UE#0間の無線リンクにおいて、アクセスポイントが、無線リンクの維持のために消費しているリソースに関する情報であり、端末において受信レベルが低下しているために増大させた電力値や、端末において受信が失敗したことにより行った再送 (例えば、HARQによる再送制御) の回数、ターボ符号により符号化を行う際にどの程度符号長を長くしたかの情報が例として挙げられる。このような実施例において、コントローラSWは、図5に示すように、網側送信部1\_1とフィードバック情報修正部1\_2と品質管理部1\_3と送信部1\_4と受信部1\_5とで構成され、各部は以下の機能を備えている。

#### 【0034】

・網側送信部1\_1は、フィードバック情報修正部1\_2から受領したフィードバック情報、例えばリアルタイムデータ通信の際に、制御情報用として使用されるプロトコルであるRTCP (Realtime Transfer Control Protocol) で通知される、図6に示した受信報告 (RTCP-RR) (パケット廃棄率又はパケット廃棄数) を網側に送信する。この受信報告はフィードバック情報修正部1\_2で必要に応じて編集されたものである。

#### 【0035】

・フィードバック情報修正部1\_2では、受信部1\_5から受領したフィードバック情報を、品質管理部1\_3から受領した無線リンクの維持のために消費したリソース情報に基づいて、必要に応じて修正し、修正したフィードバック情報を網側送信部1\_1へ転送する。

#### 【0036】

・品質管理部1\_3では、受信部1\_5から受領した無線リンクの維持のために消費したリソース情報、例えばアクセスポイントAPで実施した再送回数や、電力制御情報や、誤り訂正符号の符号長情報から、フィードバック情報修正部1\_2に通知すべき情報を生成する。例えば、再送対象パケット数や再送成功率、特定の閾値を超過した送信電力区間における送信パケット数から、フィードバック情報修正部1\_2で使用可能な値に変換する。例えばフィードバック情報として、図6に示すようなRTCP受信報告 (RTCP-RR) によるパケット廃棄数やパケット廃棄率を使用する場合、品質管理部1\_3が通知する値はこのパケット廃棄数やパケット廃棄率等の誤り率 (エラーレート) 等の値 (変更すべき値の大きさであってもよい) である。

#### 【0037】

・受信部1\_5では、アクセスポイントAPから受領した伝送品質維持能力情報を品質管理部1\_3へ通知すると共に、網側送信部1\_1へ転送すべきデータがあれば転送し、フィードバック情報、すなわち受信報告をフィードバック情報修正部1\_2へ転送する。

#### 【0038】

・送信部1\_4では、送信したパケット数を品質管理部1\_3へ通知する。送信したパケット数情報は、品質管理部において、前述変換に用いてもよいが用いなくともよい。

#### 【0039】

#### 全体動作例：図7

図4に示した実施例の動作例が図7及び図8に示されている。なお、図7では、図4のシステムに対して送信装置としてメディアサーバMSが加えられている。また、図3と同様の動作は同じ符号を付している。

#### 【0040】

10

20

30

40

50

通常、無線ネットワークでは、所定の伝送品質を維持するために、無線品質劣化などが発生した場合には、再送制御や、電力制御、或いは冗長符号化が実施されるが、このシーケンスでは再送による品質維持を例示している。またEnd-to-Endでは、フィードバック情報を実施することにより、現状の品質に合ったデータの配信を行うが、ここでは、コントローラSWがそのフィードバック情報を編集して転送している。

【0041】

まず伝送速度TR1[Mbps]でのストリーミングデータが流れている状態にある(ステップ1)。端末UEは定期的なフィードバック情報をメディアサーバMSに返す(ステップT2)。ここでコントローラSWではフィードバック情報を中継する際に一旦取り込む。

【0042】

ここで、一般に無線区間Aでのアクセスは、伝送品質が有線区間Bと比較して悪いため、コントローラSWにおいて誤り訂正による伝送品質維持が行われる(ステップT3)。例えば誤りが発生したパケットデータの再送や、送信電力レベルの増加、又は誤り訂正符号の冗長化(強化)である。このような動作によって所定の伝送品質が維持される。

【0043】

端末UEは維持された伝送品質に基づいたフィードバック情報をメディアサーバMSに返すが、これを中継するコントローラSWでは、その伝送品質維持能力(誤り訂正能力)の程度によって、そのフィードバック情報を修正すべきか否かを決定する(これは図10に関連して後述する。)

【0044】

すなわち伝送品質維持のために消費しているリソースが、伝送品質維持能力(消費可能なリソースの限界)(記憶部に記憶している既知又はアクセスポイントAPから通知された伝送品質維持能力)に対して低い(余裕がある)場合には情報の修正は行わないが、品質維持能力に対して高い(余裕が無い)場合には、今後伝送品質維持能力を超過し、所定値以上のエラーが発生すると予測して、フィードバック情報を修正し、端末UEがメディアサーバMSに報告する値よりも劣る値をメディアサーバMSに通知する(ステップT4)。伝送品質維持能力との対比は行わず、単純に無線リンクの維持のために消費したリソースが所定以上増大したらフィードバック情報を下方修正することとしてもよい。

【0045】

これを受けたメディアサーバMSでは、現状のトラフィック量(データ量)ではサービスを維持できないと判断し、フィードバック情報に記載の情報(パケット廃棄率又はパケット廃棄数)から可能なトラフィック量に情報量を変更し、例えば伝送速度TR2( $TR2 < TR1$ ) [Mbps]でストリーミングデータを送信する(ステップT5)。

【0046】

#### 品質管理部での情報生成例

図5に示すコントローラSWにおいて、送信部1\_4からはアクセスポイントAPへの送信パケット数( )、受信部1\_5からは、アクセスポイントAPで実施した無線リンクの維持のために消費したリソース情報が品質管理部1\_3へと通知される。

【0047】

例えばパケットの再送が成功した数( )が、伝送品質維持効果であり、消費したリソースとも見なすことが出来る。従って、 を廃棄数、 / を廃棄率( )としてフィードバック情報修正部1\_2へ通知することもできる。

【0048】

或いは、伝送品質維持能力として送信電力レベルを使用する場合、例えば一定期間内における電力レベルが、規定値を上回っている期間の割合に、特定の係数を乗算したものをパケット廃棄率( )とし、これからパケット廃棄数( )を求めることができる。例えば一定期間の10%において規定送信電力レベルを上回っていた場合、この値に対し、特定の係数を0.1とすると、パケット廃棄率は1%となり、その一定期間での送信パケット数が10000の場合には、100個がパケット廃棄数として計上されることになる。

【0049】

10

20

30

40

50



### 情報の更新：図8及び図9

フィードバック情報修正部1\_2では、品質管理部1\_3で生成された値を、フィードバック情報に格納されている値から引く上で、その値の一定の有効時間が定義されている。例えば、図8(1)及び図9(1)に示すように、フィードバック情報の受信と同期してその間（情報有効期間）に情報収集を行い（ステップS1）、次のフィードバック情報の受信時にフィードバック情報を修正して送信してもよいし（ステップS2,S3）、図8(2)及び図9(2)に示すように、特定の期間（情報有効期間）を周期として定義し（ステップS4, S5）、その周期内に蓄積された値（ステップS1）を用いて、次のフィードバック情報の受信時に合わせてフィードバック情報を修正し送信してもよい。またこの処理は品質管理部1\_3で行ってもよい。

10

#### 【0050】

何れにせよ、本実施例の場合では、フィードバック情報を中継装置1が受信したことを契機として、情報有効期間における無線品質状況、例えば誤り訂正能力や再送回数、電力レベルなどのパラメータが、所定の閾値を超えているか否かが判断され、所定の閾値を超えている場合には、フィードバック情報が、端末UEから報告された値よりも劣った値に修正される（ステップS3）。

#### 【0051】

##### フィードバック情報の修正判定：図10

このステップS3の内容は上記においても言及されているが、より具体的な例が図10に示されている。この実施例では、フィードバック情報を修正するに当たって必要となる情報は、品質管理部1\_3からフィードバック情報修正部1\_2へと送られる。従って、図10に示すように、フィードバック情報修正部1\_2では、収集した情報（ステップS1）から以下のステップを実行する。

20

#### 【0052】

##### ステップS3\_1：

伝送品質は維持されているか否かを判定する。すなわち、パケット再送や電力制御、誤り訂正符号レベル強化によって所定の伝送品質（例えば、パケット廃棄率又はパケット廃棄数等の誤り率）が保たれているか否かを判定する。

#### 【0053】

##### ステップS3\_2：

リソース情報が閾値（例えば限界値）を越えているか否かを判定する。すなわち、パケット再送回数や電力レベルが上限値となっているか否か、又は誤り訂正符号化の符号長が最大のものを使用しているか否かを判定する。限界値より小さい値を閾値としてもよい。例えば、所定のオフセット量だけ小さい値であり、最大再送回数Nに対してN-1を閾値とすることもできる。

30

#### 【0054】

##### ステップS3\_3：

伝送品質が維持されていない場合には、必然的にフィードバック情報が修正されることになる。

#### 【0055】

一方、伝送品質が維持されているが、伝送品質維持能力を更に上げる余裕がある場合、つまり更に電力増強や、パケットの再送回数の増加、又はより強力な誤り訂正符号化（符号の冗長化）が行える場合には、フィードバック情報を修正しない。そうでない場合（ステップS3\_3）、フィードバック情報が修正されることになる。

40

#### 【0056】

なお、本発明は、上記実施例によって限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づき、当業者によって種々の変更が可能なることは明らかである。

#### 【0057】

実施例によれば、リアルタイムで符号化し、その符号化率を受信装置からのフィードバック情報によって変更可能なマルチメディア送信装置に対して、無線リンクでの伝送品質

50

維持能力が、所望の伝送品質を維持できる限界値に達する前に、その符号化率を下げることにより送信速度を落とすように促すことが出来る。この結果、メディアを再生する際に、無線リンクでの伝送品質維持能力の限界を超えることによって発生する、再生時の画質や音質の急激な劣化を回避することが出来る。

【 0 0 5 8 】

更には、無線リンクにおける伝送品質改善可能な余力を常に持たせることが出来る。従来では、ある一定以上の無線ネットワークでの伝送品質改善能力を超えたときに、品質劣化度が大きくなるが、この実施例では、伝送品質劣化における変化の度合いが緩やかとなる。これはまた、ネットワークの処理を軽くするためにも重要で、これにより確保された余力は、他の処理に用いることが出来、ネットワークの性能向上に寄与することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 9 】

【図 1】本発明に係るパケット中継方法及び装置を適用する概略的なネットワーク構成例を示したブロック図である。

【図 2】本発明に係るパケット中継方法及び装置の概念を示したグラフ図である。

【図 3】本発明の基本動作を示したシーケンス図である。

【図 4】本発明に係るパケット中継方法及び装置の実施例によるネットワーク構成例を示したブロック図である。

【図 5】本発明のコントローラSWの構成例を示したブロック図である。

20

【図 6】本発明に用いるRTCPプロトコルによる受信レポート(RTCP-RR)を示した図である。

【図 7】本発明の実施例によるネットワーク構成例における全体動作例を示したシーケンス図である。

【図 8】本発明によるフィードバック情報の更新タイミング例を示したタイムチャート図である。

【図 9】図8の更新タイミング例を示したフローチャート図である。

【図 10】本発明に用いるフィードバック情報修正判定を示したフローチャート図である。

【図 11】一般的な無線伝送LANシステムの構成例を示した図である。

30

【図 12】一般的なセルラ(3GPP)システムの構成例を示した図である。

【図 13】一般的な伝送ネットワークの伝送能力と誤り率との関係を示したグラフ図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

1 中継装置

1\_1 網側送信部

1\_2 フィードバック情報修正部

1\_3 品質管理部

1\_4 送信部

40

1\_5 受信部

2, 2\_0, 2\_1, . . . 2\_n 受信装置

3 送信装置

SW コントローラ

AP, AP#0 ~ AP#n アクセスポイント

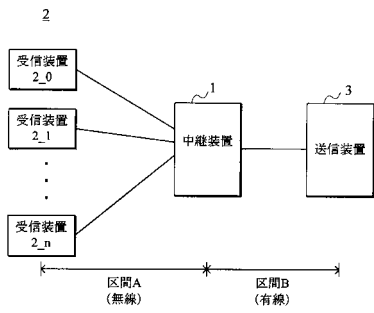
UE, UE#0 ~ UE# 端末

MS メディアサーバ

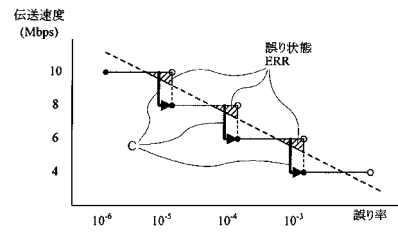
GW 無線ネットワークゲートウェイ

図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

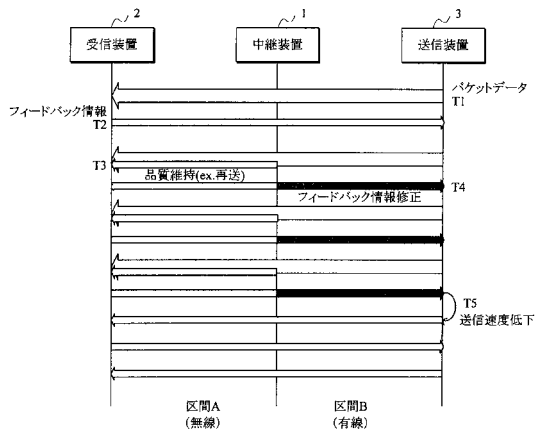
【図1】



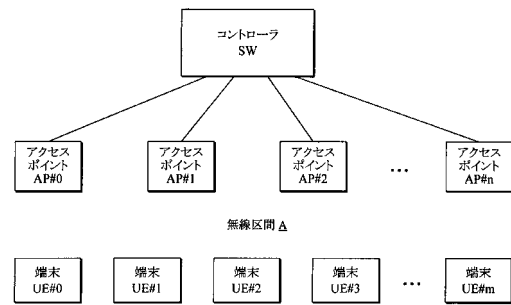
【図2】



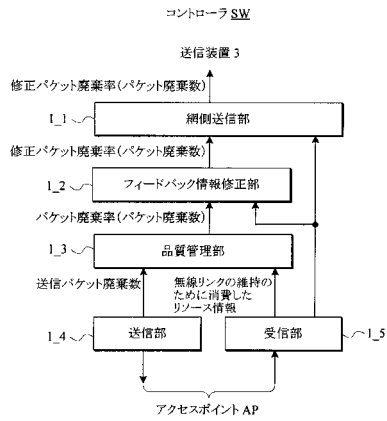
【図3】



【図4】



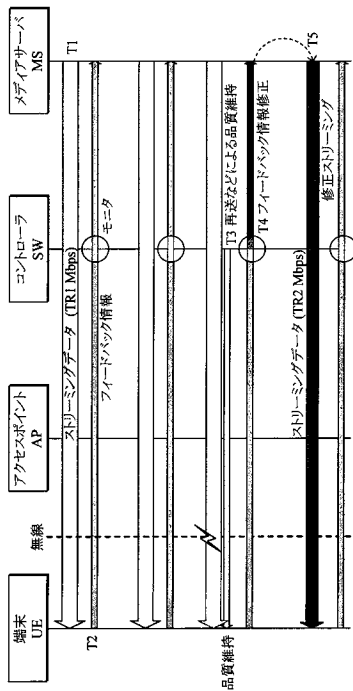
【図 5】



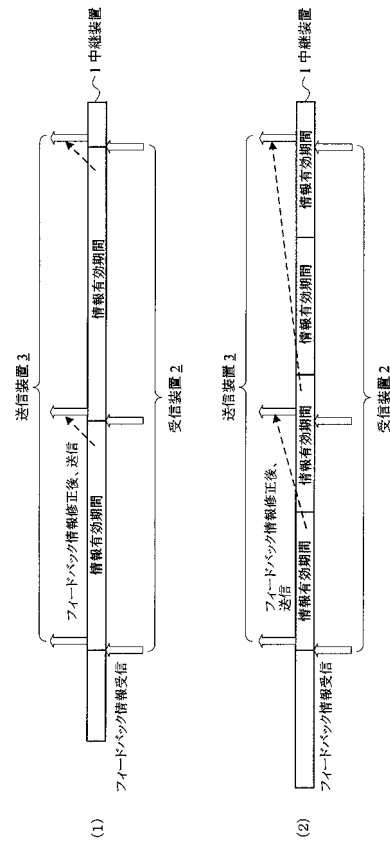
【図 6】

V=2	P	RC	PT=SR=201	パケット長
送信元SSRC識別子				
(レポートブロック番号#n)				
SSRC識別子#n				
瞬時廃棄率		累積廃棄パケット数		
シーケンス番号の最大値				
ジッタ遅延				
SSRC#nの最新のSR受信時のNTPタイムスタンプ(LSR)				
LSRから現在までの遅延(DLSR)				

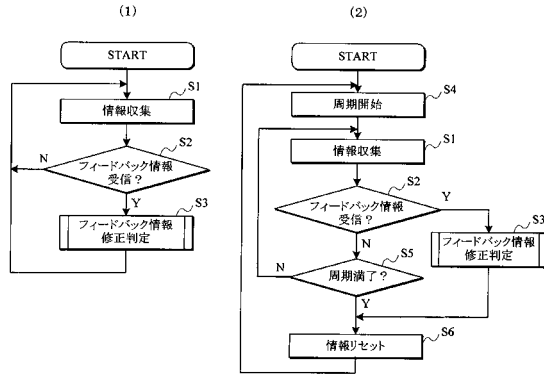
【図 7】



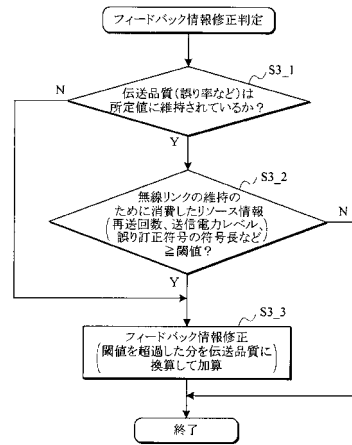
【図 8】



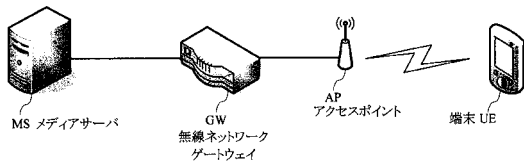
【図 9】



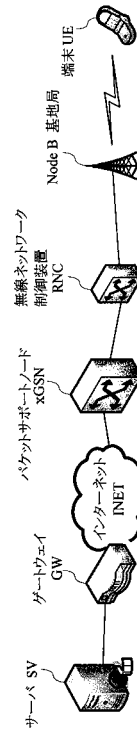
【図 10】



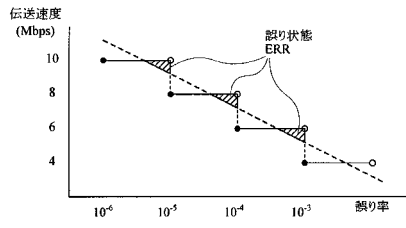
【図 11】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-140674(JP,A)  
特開2002-325095(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04L 12/00-66