

(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2007-74225

(P2007-74225A)

(43) 公開日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

F I

H04L 12/56 200Z

テーマコード (参考)

5K030

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2005-257855 (P2005-257855)
(22) 出願日 平成17年9月6日(2005.9.6)(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 宮田 正昭
(74) 代理人 100101801
弁理士 山田 英治
(74) 代理人 100086531
弁理士 澤田 俊夫
(72) 発明者 五十嵐 卓也
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
Fターム(参考) 5K030 GA11 HA08 HB01 HB02 HB17
LA03 MA01 MA04 MB01

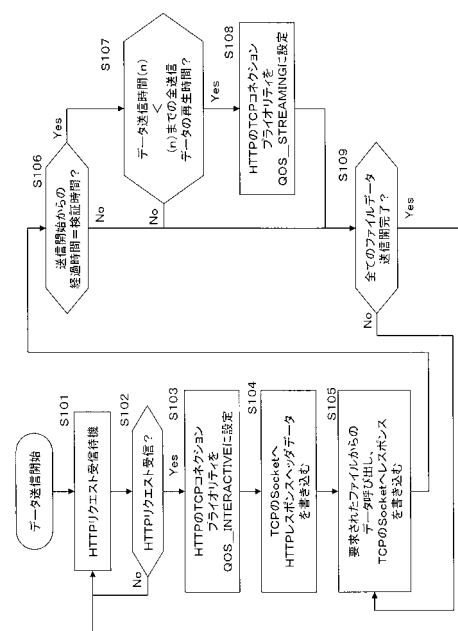
(54) 【発明の名称】 通信処理装置、および通信制御方法、並びにコンピュータ・プログラム

(57) 【要約】

【課題】 プライオリティベースQoSを適用した通信において、改善された通信制御を実現する装置および方法を提供する。

【解決手段】 ストリーミングデータ配信を行なう通信処理装置(サーバ)において、データ伝送開始時にストリーミングデータ対応のプライオリティより低いプライオリティを設定して通信状況を検証する。例えば、検証点に至るまでの時間と、検証点までに送信したデータ量の再生所要時間との比較に基づいて、データ配信における帯域確保状況を判定し、十分な帯域確保可能と判断した場合に、ストリーミングデータ配信対応のプライオリティに変更する。本構成によって、既存ストリーミングの帯域を奪って既存ストリーミングの遅延を発生させるといった通信妨害を起こすことがなく、良好な通信環境を維持することが可能となる。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ストリーミングデータの送信処理を実行する通信処理装置であり、
データ通信状況を検証し、該検証結果に応じて送信データに対して設定する優先度情報
の変更処理を実行する通信制御部と、

前記優先度情報を付加したデータの出力処理を実行するネットワークインタフェースを
有し、

前記通信制御部は、

ストリーミングデータの送信初期期間において、ストリーミングデータに対応する規定
優先度より低位の優先度を設定する処理を実行し、予め設定した検証タイミングとしての
検証点において、低優先度設定期間のデータ通信状況の検証を実行し、該検証結果に応じ
て設定優先度の変更処理を行なう構成を有することを特徴とする通信処理装置。 10

【請求項 2】

前記通信制御部は、

前記検証点における通信状況検証処理として、

データ送信開始から検証点までの時間と、データ送信開始から検証点までに送信したデ
ータの再生時間とを比較する下記判定式、

$(\text{データ送信開始から検証点までの時間}) < (\text{データ送信開始から検証点までに送信し
たデータの再生時間})$

が成立するか否かを判定し、上記判定式の成立を条件として、ストリーミングデータに
対応する規定優先度への設定変更処理を行なう構成を有することを特徴とする請求項 1 に
記載の通信処理装置。 20

【請求項 3】

前記通信制御部は、

前記低優先度設定期間における通信状況の検証処理として、

前記検証点における通信状況検証処理として、下記判定式、

$(\text{検証点}) - (\text{データ送信先クライアントにおけるデコード開始点}) < (\text{検証点までの
送信データの再生時間}) - (\text{データ送信先クライアントにおけるプリバッファデータの再
生時間})$

が成立するか否かを判定し、上記判定式の成立を条件として、ストリーミングデータに
対応する規定優先度への設定変更処理を行なう構成を有することを特徴とする請求項 1 に
記載の通信処理装置。 30

【請求項 4】

前記通信制御部は、

前記データ送信先クライアントから、該クライアントにおけるプリバッファデータ量、
またはデコード開始時間の少なくともいずれかの情報を受領して、前記判定式に基づく検
証処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 3 に記載の通信処理装置。

【請求項 5】

前記通信制御部は、

前記検証点における通信状況の検証の結果、規定優先度への設定変更処理を実行すべき
でないとの判定がなされた場合、送信データの送信ビットレートの低下処理を実行してデ
ータ送信を継続する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の通信処
理装置。 40

【請求項 6】

前記通信制御部は、

前記検証点における通信状況の検証の結果、規定優先度への設定変更処理を実行すべき
でないとの判定がなされた場合、データ送信の停止またはユーザに対する通知処理の少な
くともいずれかの処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の通信処
理装置。

【請求項 7】

前記通信制御部は、

HTTPに従ったデータ送信処理における送信データ量をTCPスタックに対するHTTPレスポンスデータ書き込み量に基づいて取得し、該取得した送信データ量に基づいて、通信状況の検証処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載の通信処理装置。

【請求項8】

ストリーミングデータの通信制御方法であり、

ストリーミングデータの送信初期期間において、ストリーミングデータに対応する規定優先度より低位の優先度を設定してデータ送信を実行する低優先度設定データ送信ステップと、

10

低優先度設定データ送信期間におけるデータ通信状況の検証を、予め設定した検証タイミングとしての検証点において実行する通信状況検証ステップと、

前記通信状況検証ステップの検証結果に応じて、設定優先度の変更処理を行なう優先度変更ステップと、

を有することを特徴とする通信制御方法。

【請求項9】

前記通信状況検証ステップは、

前記検証点における通信状況検証処理として、

データ送信開始から検証点までの時間と、データ送信開始から検証点までに送信したデータの再生時間とを比較する下記判定式、

20

(データ送信開始から検証点までの時間) < (データ送信開始から検証点までに送信したデータの再生時間)

が成立するか否かを判定するステップであり、

前記優先度変更ステップは、

前記判定式の成立を条件として、ストリーミングデータに対応する規定優先度への設定変更処理を行なうステップであることを特徴とする請求項8に記載の通信制御方法。

【請求項10】

前記通信状況検証ステップは、

前記低優先度設定期間における通信状況の検証処理として、

前記検証点における通信状況検証処理として、下記判定式、

30

(検証点) - (データ送信先クライアントにおけるデコード開始点) < (検証点までの送信データの再生時間) - (データ送信先クライアントにおけるプリバッファデータの再生時間)

が成立するか否かを判定するステップであり、

前記優先度変更ステップは、

前記判定式の成立を条件として、ストリーミングデータに対応する規定優先度への設定変更処理を行なうステップであることを特徴とする請求項8に記載の通信制御方法。

【請求項11】

前記通信状況検証ステップは、

前記データ送信先クライアントから、該クライアントにおけるプリバッファデータ量、またはデコード開始時間の少なくともいずれかの情報を受領して、前記判定式に基づく検証処理を実行することを特徴とする請求項10に記載の通信制御方法。

40

【請求項12】

前記通信制御方法は、さらに、

前記通信状況検証ステップにおける通信状況の検証の結果、規定優先度への設定変更処理を実行すべきでないとの判定がなされた場合、送信データの送信ビットレートの低下処理を実行することを特徴とする請求項8に記載の通信制御方法。

【請求項13】

前記通信制御方法は、さらに、

前記通信状況検証ステップにおける通信状況の検証の結果、規定優先度への設定変更処

50

理を実行すべきでないとの判定がなされた場合、データ送信の停止またはユーザに対する通知処理の少なくともいずれかの処理を実行することを特徴とする請求項 8 に記載の通信制御方法。

【請求項 14】

前記通信状況検証ステップは、

H T T P に従ったデータ送信処理における送信データ量を T C P スタックに対する H T T P レスポンスデータ書き込み量に基づいて取得し、該取得した送信データ量に基づいて、通信状況の検証処理を実行することを特徴とする請求項 8 に記載の通信制御方法。

【請求項 15】

ストリーミングデータの送信処理を実行する通信処理装置において通信制御処理を実行させるコンピュータ・プログラムであり、

ストリーミングデータの送信初期期間において、ストリーミングデータに対応する規定優先度より低位の優先度を設定してデータ送信を実行する低優先度設定データ送信ステップと、

低優先度設定データ送信期間におけるデータ通信状況の検証を、予め設定した検証タイミングとしての検証点において実行する通信状況検証ステップと、

前記通信状況検証ステップの検証結果に応じて、設定優先度の変更処理を行なう優先度変更ステップと、

を有することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信処理装置、および通信制御方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。特に、プライオリティベースの Q o S (Quality of Service) を適用したデータ通信を行なう構成において、アドミッション・コントロール (Admission Control) を適用し、既存の通信ストリームに対する悪影響を発生させない適格制御を実現する通信処理装置、および通信制御方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

インターネット、L A N 等のネットワークを介したデータ通信の普及に伴い、家庭内においても家電機器やコンピュータ、その他の周辺機器をネットワーク接続し、機器間通信を実現したホームネットワークが多く利用されている。ホームネットワークは、例えば、ネットワーク接続機器間でのコンテンツ送受信を可能とし、ユーザに利便性・快適性を提供するものであり、今後、ますます普及することが予測される。

【0003】

例えば、家庭内に設置したチューナなどの受信部とハードディスクなどの記憶手段を持つ機器をサーバとして設定し、サーバが保持する映画などのコンテンツを、ネットワークを介してユーザの持つ P C などのクライアント装置に送信することで、クライアント側でデータ受信を実行しながら再生を行なうといったいわゆるストリーミングデータ配信、再生処理が可能となる。

【0004】

このようなストリーミングデータ配信を行なうサーバは、エンコードなどのデータ処理を実行して送信データを生成してネットワークに出力する。一方、ストリーミングデータの再生を行なうクライアントは、受信データをバッファに一時蓄積し、その後、順次デコード処理と再生処理を行なう。

【0005】

しかし、ネットワーク上には複数の通信データが競合する場合がある。このような複数の通信データが競合すると、通信帯域が不足し、ストリーミングデータの配信遅れなどの問題が発生する。競合する通信データの制御構成については様々な提案がなされている。例えば特許文献 1 は、各通信局が競合して情報伝送を行なう競合伝送領域と、優先的に利

10

20

30

40

50

用する帯域を設定して情報伝送を行なう優先伝送領域を設定し、通信局におけるバッファ蓄積量に応じて競合伝送領域と優先伝送領域を使い分けて通信を行なう構成を開示している。

【0006】

また、データ転送品質を保証するための通信制御構成としてQoS (Quality of Service) が知られている。QoSは、例えば、各通信データに対して優先度に応じた帯域割り当てを行なう制御を行う。例えば動画像のストリーミングデータ配信においてリアルタイム再生を実現するためには、動画像を構成するパケットを遅延することなく、ストリーミングサーバからストリーミングクライアントに送信することが必要となる。一方、時間的な遅れが許容されるデータパケットもある。このようにネットワーク上を転送する各通信

10

【0007】

QoSを提供、すなわちデータ転送の品質保証を実行するための通信制御処理装置としては、例えばネットワーク上に接続されたルータ、スイッチ等のデータ転送制御機器がある。優先度の設定手法には、様々な手法があり、例えば、データフロー単位、すなわち送信元アドレスと送信先アドレスによって特定されるデータフロー単位で優先度を設定する手法や、帯域予約ベースのQoS、パケットに付加された優先度に従って通信制御を行うプライオリティベースのQoSなど、様々な手法がある。

【0008】

無線ネットワークに関する標準的な規格の1つであるIEEE (The Institute of Electrical AND Electronics Engineers) 802.1D (802.1pのプライオリティと呼ばれることもある) では、イーサネット (登録商標) などの有線LANにおいて、パケットに付加された優先度に従って通信制御を行うプライオリティベースのQoSの仕組みを規定している。また、Wi-Fiフォーラムでは、無線LANのQoS規格である802.11eのサブセットであるプライオリティベースのWMM (Wi-Fi Multimedia) を規定している。これらプライオリティのQoS技術は、帯域予約ベースのQoSに比べて、実装が容易なうえ、有効性があり、ホームネットワーク技術の業界標準であるデジタルリビングネットワーク (DLN: Digital Living Network) では802.1DとWMMの双方が採用される見込みである。

20

【0009】

しかしながら、例えば、ホームネットワーク技術の業界標準であるデジタルリビングネットワーク (DLN) の規定するDLNA (Digital Living Network Alliance) ガイドラインに従い、2つのAVコンテンツのストリーミングデータ配信を同じ優先度に設定して並列に実行した場合、ネットワーク帯域に2本のストリーミングを伝送するのに十分な帯域がない状態では、2つのストリーミングのいずれもが、クライアント側でリアルタイム再生を行なうのに十分な転送レートを維持することができず、2つのストリーミングデータのいずれもがクライアント側で、再生画像の乱れや、音声途切れを発生させてしまうという問題がある。

30

【0010】

このような問題の解決方法として、ネットワーク上の通信トラフィックを統一的に管理し、例えば、新たなストリーミングが開始される際にリアルタイム再生が実現可能な状態にあるか否かを検証し、可能であると判定された場合にのみ、データ配信開始の許可を与えるアドミッション・コントロール (Admission Control) の仕組みが提案されている。しかし、この仕組みは実装が複雑であり具体化されるに至っていない。また、アドミッション・コントロール (Admission Control) のポリシーをどのように運用するかという問題についても未解決であるというのが現状である。

40

【特許文献1】特許公開2005-198008号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

50

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、プライオリティベースのQoS (Quality of Service) を適用したデータ通信を行なう構成において、アドミッション・コントロール (Admission Control) を適用し、競合する通信についての適格な制御を実現する通信処理装置、および通信制御方法、並びにコンピュータ・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】

【0012】

本発明の第1の側面は、
ストリーミングデータの送信処理を実行する通信処理装置であり、
データ通信状況を検証し、該検証結果に応じて送信データに対して設定する優先度情報の変更処理を実行する通信制御部と、
前記優先度情報を付加したデータの出力処理を実行するネットワークインタフェースを有し、

前記通信制御部は、
ストリーミングデータの送信初期期間において、ストリーミングデータに対応する規定優先度より低位の優先度を設定する処理を実行し、予め設定した検証タイミングとしての検証点において、低優先度設定期間のデータ通信状況の検証を実行し、該検証結果に応じて設定優先度の変更処理を行なう構成を有することを特徴とする通信処理装置にある。

【0013】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記通信制御部は、前記検証点における通信状況検証処理として、データ送信開始から検証点までの時間と、データ送信開始から検証点までに送信したデータの再生時間とを比較する下記判定式、

$$(\text{データ送信開始から検証点までの時間}) < (\text{データ送信開始から検証点までに送信したデータの再生時間})$$

が成立するか否かを判定し、上記判定式の成立を条件として、ストリーミングデータに対応する規定優先度への設定変更処理を行なう構成を有することを特徴とする。

【0014】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記通信制御部は、前記低優先度設定期間における通信状況の検証処理として、前記検証点における通信状況検証処理として、下記判定式、

$$(\text{検証点}) - (\text{データ送信先クライアントにおけるデコード開始点}) < (\text{検証点までの送信データの再生時間}) - (\text{データ送信先クライアントにおけるプリバッファデータの再生時間})$$

が成立するか否かを判定し、上記判定式の成立を条件として、ストリーミングデータに対応する規定優先度への設定変更処理を行なう構成を有することを特徴とする。

【0015】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記通信制御部は、前記データ送信先クライアントから、該クライアントにおけるプリバッファデータ量、またはデコード開始時間の少なくともいずれかの情報を受領して、前記判定式に基づく検証処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0016】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記通信制御部は、前記検証点における通信状況の検証の結果、規定優先度への設定変更処理を実行すべきでないとの判定がなされた場合、送信データの送信ビットレートの低下処理を実行してデータ送信を継続する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0017】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記通信制御部は、前記検証点における通信状況の検証の結果、規定優先度への設定変更処理を実行すべきでないとの判定がなされた場合、データ送信の停止またはユーザに対する通知処理の少なくともいずれかの処理を実行する構成であることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記通信制御部は、H T T Pに従ったデータ送信処理における送信データ量をT C Pスタックに対するH T T Pレスポンスデータ書き込み量に基づいて取得し、該取得した送信データ量に基づいて、通信状況の検証処理を実行する構成であることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明の第2の側面は、

ストリーミングデータの通信制御方法であり、

ストリーミングデータの送信初期期間において、ストリーミングデータに対応する規定優先度より低位の優先度を設定してデータ送信を実行する低優先度設定データ送信ステップと、 10

低優先度設定データ送信期間におけるデータ通信状況の検証を、予め設定した検証タイミングとしての検証点において実行する通信状況検証ステップと、

前記通信状況検証ステップの検証結果に応じて、設定優先度の変更処理を行なう優先度変更ステップと、

を有することを特徴とする通信制御方法にある。

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明の通信制御方法の一実施態様において、前記通信状況検証ステップは、前記検証点における通信状況検証処理として、データ送信開始から検証点までの時間と、データ送信開始から検証点までに送信したデータの再生時間とを比較する下記判定式、 20

(データ送信開始から検証点までの時間) < (データ送信開始から検証点までに送信したデータの再生時間)

が成立するか否かを判定するステップであり、前記優先度変更ステップは、前記判定式の成立を条件として、ストリーミングデータに対応する規定優先度への設定変更処理を行なうステップであることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

さらに、本発明の通信制御方法の一実施態様において、前記通信状況検証ステップは、前記低優先度設定期間における通信状況の検証処理として、前記検証点における通信状況検証処理として、下記判定式、

(検証点) - (データ送信先クライアントにおけるデコード開始点) < (検証点までの送信データの再生時間) - (データ送信先クライアントにおけるプリバッファデータの再生時間) 30

が成立するか否かを判定するステップであり、前記優先度変更ステップは、前記判定式の成立を条件として、ストリーミングデータに対応する規定優先度への設定変更処理を行なうステップであることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

さらに、本発明の通信制御方法の一実施態様において、前記通信状況検証ステップは、前記データ送信先クライアントから、該クライアントにおけるプリバッファデータ量、またはデコード開始時間の少なくともいずれかの情報を受領して、前記判定式に基づく検証処理を実行することを特徴とする。 40

【 0 0 2 3 】

さらに、本発明の通信制御方法の一実施態様において、前記通信制御方法は、さらに、前記通信状況検証ステップにおける通信状況の検証の結果、規定優先度への設定変更処理を実行すべきでないとの判定がなされた場合、送信データの送信ビットレートの低下処理を実行することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

さらに、本発明の通信制御方法の一実施態様において、前記通信制御方法は、さらに、前記通信状況検証ステップにおける通信状況の検証の結果、規定優先度への設定変更処理を実行すべきでないとの判定がなされた場合、データ送信の停止またはユーザに対する通知処理の少なくともいずれかの処理を実行することを特徴とする。 50

【 0 0 2 5 】

さらに、本発明の通信制御方法の一実施態様において、前記通信状況検証ステップは、H T T Pに従ったデータ送信処理における送信データ量をT C Pスタックに対するH T T Pレスポンスデータ書き込み量に基づいて取得し、該取得した送信データ量に基づいて、通信状況の検証処理を実行することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

さらに、本発明の第3の側面は、

ストリーミングデータの送信処理を実行する通信処理装置において通信制御処理を実行させるコンピュータ・プログラムであり、

ストリーミングデータの送信初期期間において、ストリーミングデータに対応する規定優先度より低位の優先度を設定してデータ送信を実行する低優先度設定データ送信ステップと、

低優先度設定データ送信期間におけるデータ通信状況の検証を、予め設定した検証タイミングとしての検証点において実行する通信状況検証ステップと、

前記通信状況検証ステップの検証結果に応じて、設定優先度の変更処理を行なう優先度変更ステップと、

を有することを特徴とするコンピュータ・プログラムにある。

【 0 0 2 7 】

なお、本発明のコンピュータ・プログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能なコンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体、例えば、C DやF D、M Oなどの記録媒体、あるいは、ネットワークなどの通信媒体によって提供可能なコンピュータ・プログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、コンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

【 0 0 2 8 】

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例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。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 9 】

本発明の構成によれば、ストリーミングデータの配信を行なう通信処理装置（サーバ）は、データ伝送開始時に本来のストリーミングデータ配信に対応するプライオリティより低いプライオリティを設定してデータ送信を開始し、検証点において、低プライオリティ設定期間における通信状況を検証する。例えば、検証点に至るまでの時間と、検証点までに送信したデータ量の再生所要時間との比較に基づいて、クライアントのバッファ枯渇の発生や、ストリーミングデータ配信における帯域確保状況を判定し、この判定に基づいて、十分な帯域確保ができていないと判断した場合にのみ、ストリーミングデータ配信に対応する本来のプライオリティ設定しとしたデータ配信を実行する構成としたので、例えば、新たなストリーミングデータの配信を開始しようとする時点で、他のストリーミング配信が実行中である場合、その既存のストリーミング配信の帯域を奪って既存ストリーミング配信の遅延を発生させるといった通信妨害を起こすことがなく、良好な通信環境を維持させることが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 0 】

以下、図面を参照しながら、本発明の通信処理装置、および通信制御方法、並びにコンピュータ・プログラムの詳細について説明する。

【 0 0 3 1 】

まず、図1を参照して、本発明の適用可能なネットワーク構成例について説明する。図1は、コンテンツ配信を実行する通信処理装置としてのサーバA 1 0 1，サーバB 1 0 2

10

20

30

40

50

と、サーバに対して処理要求を行なうコンテンツ受信装置としてのクライアントA 1 1 1 ~ クライアントC 1 1 3を有するネットワーク、例えばホームネットワーク構成を示している。クライアントA 1 1 1 ~ クライアントC 1 1 3としては、例えばTV、パーソナルコンピュータ(PC)、携帯端末、再生装置など様々な機器が設定可能である。

【0032】

サーバA 1 0 1, サーバB 1 0 2と、クライアントA 1 1 1 ~ クライアントC 1 1 3間の通信は、例えばルータやブリッジによって構成されるパケット交換機としての通信制御部103によって中継、制御される。サーバA 1 0 1, サーバB 1 0 2と通信制御部103は有線LAN 100によって接続され、有線LAN 100を介した通信を行なう。例えば、IEEE 802.3u(100base-TX)に従った有線LAN通信を実行する。一方、通信制御部103とクライアントA 1 1 1 ~ クライアントC 1 1 3との通信は、IEEE 102.11b規格による無線LAN通信によって実行される。

10

【0033】

サーバA 1 0 1, サーバB 1 0 2は、各クライアントA 1 1 1 ~ クライアントC 1 1 3に対して、例えば動画コンテンツなどのストリーミングデータ配信を実行する。各クライアントA 1 1 1 ~ クライアントC 1 1 3においてサーバA 1 0 1, サーバB 1 0 2から配信されるストリーミングデータをリアルタイム再生するためには、動画を構成するパケットを遅延することなく、サーバから受信することが必要となる。

【0034】

通信制御部103は、例えばホームルータによって構成される。ホームルータは通常、インターネット接続に用いられるが、ホームネットワーク内接続ではブリッジ機能を提供する。サーバA 1 0 1, サーバB 1 0 2に蓄積された例えばビデオコンテンツを、クライアントA 1 1 1 ~ クライアントC 1 1 3に伝送する場合は、ビデオコンテンツの格納パケットは、通信制御部103において、有線LAN 802.3uから無線LAN 802.11gの2つのリンク層を介して、無線LAN 802.11gの規格に従った通信名データとして各クライアントA 1 1 1 ~ クライアントC 1 1 3に伝送される。

20

【0035】

ホームルータ等によって構成される通信制御部103は、プライオリティベースのQoS技術によって、帯域割り当て処理を行なう。すなわち、競合する通信についてプライオリティベースの制御を行う。すなわち、パケットに設定された優先度情報に従った帯域割り当てを行なう。

30

【0036】

図1に示すようなネットワークを適用しサーバからクライアントに対してAVコンテンツなどのストリーミング配信を実行する構成において、本発明の通信処理装置、すなわちサーバ101, 102は、新たにストリーミングを開始する際に、既にネットワークを介して実行中のストリーミング配信を妨害することのない通信制御を行う。すなわち、既にネットワークを介して実行中のストリーミングデータの再生乱れなどの影響が起きないように、新たにストリーミングを開始するサーバ自身が制御を行なう。以下、本発明の通信処理装置としてのサーバの実行する処理について、詳細に説明する。

【0037】

まず、プライオリティベースQoSを実現するために検討されている規格と、プライオリティベースQoSを利用した効果について説明する。Wi-Fiフォーラムが推進するWMM(Wi-Fi Multimedia)では、通信データのプライオリティ(優先度)情報として、IEEE 802.1Dから引用した4つのアクセスカテゴリ(AC: Access Category)を定義している。これは、802.11eのEDCF(Enhanced Distributed Coordination Function)の4段階プライオリティに相当する。図2に、WMMの規定するアクセスカテゴリ(AC: Access Category)を示す。

40

【0038】

図2に示すように、WMMでは、4つのプライオリティ(優先度)情報としてのアクセスカテゴリを規定している。すなわち、通信データとしての優先度の高い順から、

50

- (a) ボイスプライオリティ (W M M V o i c e P r i i o r i t y)
- (b) ビデオプライオリティ (W M M V i d e o P r i i o r i t y)
- (c) ベストエフォートプライオリティ (W M M B e s t E f f o r t P r i i o r i t y)
- (d) バックグラウンドプライオリティ (W M M B a c k g r o u n d P r i i o r i t y)

以上の 4 つのアクセスカテゴリを規定している。

【 0 0 3 9 】

例えばプライオリティベースの Q o S による通信制御に基づいたデータ送信を実行するサーバアプリケーションは、伝送するデータパケットに対して、優先度情報としてのアクセスカテゴリ (Access Category) を設定する処理を行なう。さらに、例えば、図 1 に示すホームルータなどの通信制御部 1 0 3 は、サーバから有線 L A N を介してパケットを受け取り、無線 L A N にパケットを送出する際、アプリケーションプログラミング・インタフェース (A P I : Application Program Interface) を介して無線 L A N のリンク層にアクセスカテゴリを通知し優先度に従ったデータパケット送出手続きを実行する。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、W M M で規定するプライオリティ (優先度) 情報としてのアクセスカテゴリを適用した通信処理における効果を示す図である。図 3 (a) は、W M M で規定するプライオリティ (優先度) 情報としてのアクセスカテゴリを適用した通信処理、図 3 (b) は、アクセスカテゴリを適用しない通信処理における時間経過とともに変更する通信データのスループット遷移を示している。

【 0 0 4 1 】

いずれも、実線がビデオストリーミング、2 つの点線がファイル転送に対応する通信のスループットである。通信開始から最初の約 1 0 秒間はビデオストリーミング (実線 : 1 0 M b p s) とファイル転送 (点線 : 1 4 M b p s) が十分な帯域 (例えば、無線 L A N 全体で 3 0 M b p s) で転送が行われているが、通信開始から約 1 0 秒の時点で新たな 1 4 M b p s のファイル転送が加わったときの様子を示している。

【 0 0 4 2 】

図 3 (a) に示す W M M で規定するプライオリティ (優先度) 情報としてのアクセスカテゴリを適用した通信処理においては、通信開始から約 1 0 秒の時点で新たな 1 4 M b p s のファイル転送が加わった以後においても、実線で示すビデオストリーミングは影響なく転送が行われているが、図 3 (b) に示す W M M で規定するプライオリティ (優先度) 情報としてのアクセスカテゴリを適用しない通信処理においては、新たなファイル転送の影響を受け、実線で示すビデオストリーミングの転送レートが下がっている。

【 0 0 4 3 】

図 3 (b) に示す例では、ビデオストリーミングは、2 つのファイル転送通信によって、利用可能帯域が減少しスループットが低下し、ストリーミング配信を受けるクライアントでは、受信 A V データの再生画像が止まったり音が途切れたりする。

【 0 0 4 4 】

図 3 (a) に示す W M M で規定するプライオリティ (優先度) 情報としてのアクセスカテゴリを適用した通信処理においては、実線で示すビデオストリーミングデータの通信パケットに設定される優先度情報としてのアクセスカテゴリが、[ビデオプライオリティ (W M M V i d e o P r i i o r i t y)] であり、ファイル転送パケットに設定されるアクセスカテゴリ [バックグラウンドプライオリティ (W M M B a c k g r o u n d P r i i o r i t y)] より上位の優先度であり、実線で示すビデオストリーミングデータについては、優先的な帯域割り当てが行われ、結果として、ファイル転送の出現による帯域減少を発生させることなくストリーミングデータ配信が継続される。

【 0 0 4 5 】

このように、例えば、W M M で規定するプライオリティ (優先度) 情報としてのアクセスカテゴリを適用した通信処理を実行することで、プライオリティ (優先度) の高い通信

データの配信が優先され、十分な帯域の確保が保障されクライアント側での再生エラーの発生を防止できる。

【0046】

本発明の通信処理においては、このようなプライオリティベースのQoS技術に基づいて競合通信についてプライオリティベースの制御を行い、さらに、新たにストリーミングを開始するサーバ自身が優先度制御を行なう。すなわち、新たにストリーミングデータの配信を開始しようとするサーバは、既にネットワークを介して実行中のストリーミング配信に対して大きな影響を与えないように通信制御を行う。

【0047】

図4に、本発明に従ったデータ送信処理を実行する通信処理装置としてのサーバのハードウェア構成例を示す。図4に示す通信処理装置のハードウェア構成は、例えば、図1に示すサーバ101またはサーバ102の構成である。データ処理、通信処理の全体的制御を実行し、通信制御部として機能するCPU201、各種のデータ処理、通信処理プログラム、OSなどのプログラムの格納領域、プログラム実行のワーク領域などに適用されるメモリ202、有線および無線ネットワークを介した通信インタフェースとしてのネットワークI/F203、AVデータのデコード処理（例えばMPEGデコード）を実行するデコーダ204、AVデータのエンコード処理を実行するエンコーダ205、放送波の受信によってAVコンテンツを入力するチューナ206、ハードディスクなどのデータ記憶部208、データ記憶部に対するデータ入出力制御を実行する記憶部I/F207を有し、バス200を介して各処理部のデータ転送が行われる。

10

20

【0048】

例えば、テレビ放送などがチューナ206によって受信され、受信された映像および音声を含むAVデータは、エンコーダ205において例えばMPEG2の映像データと、MPEG1-Audio-Layer2の音声データに符号化圧縮され、PSストリームが生成される。エンコード処理によって生成されたPSストリームは、記憶部I/F207を介してハードディスク(HD)などのデータ記憶部208に格納される。これらのデータ処理制御は、メモリ202上に記憶されたOSやアプリケーションプログラムをCPU201によって実行することで行われる。

【0049】

ハードディスク等のデータ記憶部208に記録されたコンテンツを再生する場合、コンテンツは、データ記憶部208から記憶部I/F207を介して読み出され、デコーダ204に転送されて、デコード処理によって伸張され、AV出力端子からアナログ出力される。AV出力端子は、例えばテレビに接続されており、記録されたコンテンツの映像、音声を再生することができる。

30

【0050】

図4に示す通信処理装置は、さらに、ハードディスク等のデータ記憶部208に記録されたコンテンツをネットワークI/F203を介して、他のクライアント機器へストリーミング配信するサーバ機能を有しており、これら機能の実現のために、前述したDLNA(Digital Living Network Alliance)のガイドラインに準拠したネットワークプロトコルが実装される。

40

【0051】

図5にDLNAのガイドラインの機能コンポーネントを示す。上段から、メディアフォーマット、メディア転送、デバイスディスカバリ制御及びメディア制御、ネットワークスタック、ネットワーク接続の各構成が定義されている。図4に示す通信処理装置(サーバ)は、この図5に示す基本コンポーネントに従ってDLNA(Digital Living Network Alliance)のガイドラインに準拠したネットワークプロトコルに従ったデータ通信、すなわちクライアント対するストリーミングデータの配信を実行する機能を持つ。

【0052】

図4に示す通信処理装置(サーバ)において、ハードディスク等のデータ記憶部208に記録されるAVコンテンツは、DLNAが規定する必須メディアフォーマットであるM

50

P E G 2 P S __ N T S C (M P E G 2 ビデオ：解像度 7 2 0 x 4 8 0 , 2 9 . 9 7 フレーム毎秒、M P E G 1 オーディオ：L a y e r 2 サンプリング周波数 4 8 k H z、ステレオ) のメディアフォーマットプロファイルに準拠したコンテンツである。

【 0 0 5 3 】

A V コンテンツは 4 - 1 0 . 8 M b p s の M P E G 2 P S ストリームとしてエンコードされている。ネットワーク I / F はイーサネット（登録商標）1 0 B A S T - T / 1 0 0 B A S T - T X (8 0 2 . 3 i , 8 0 3 . 3 u 準拠) を搭載しており、最大 1 0 0 M b p s の帯域まで伝送に利用することができる。ただし、8 0 2 . 1 1 g などの無線 LAN が伝送経路に存在した場合は、実質 2 5 M b p s くらいの伝送帯域しか利用することができない。また、無線通信の場合は機器の設置環境によって、利用できる帯域は大幅に増減する。1 0 M b p s の M P E G 2 P S ストリームの伝送では、通常 2 本、状況が悪い場合には 1 本の正常なストリーミング伝送しか行なえない場合がある。

10

【 0 0 5 4 】

図 6 を参照して、コンテンツ配信を実行するサーバとしての通信処理装置の A V コンテンツのストリーミング伝送のアーキテクチャについて説明する。ストリーミング伝送を担当するアプリケーションは、H T T P (R F C - 2 6 1 6) 準拠の H T T P サーバとして機能する。例えばコンテンツ配信を希望するクライアントからのコンテンツ要求としての H T T P リクエストを、ネットワークを介して受信し、受信した H T T P リクエストを解釈して、そのリクエストで指定されたコンテンツをハードディスク等のデータ記憶部から読み出して、コンテンツを H T T P レスポンスのペイロードデータとして格納した H T T P

20

【 0 0 5 5 】

ここでは、M P E G データのビデオコンテンツのストリーミング配信を実行する際の H T T P レスポンスの場合を例としてデータのカプセル化の説明を行なう。H T T P レスポンスは先頭の H T T P ヘッダ部とそれに続く H T T P ボディ部で構成され、M P E G データは H T T P ボディ部として転送される。

【 0 0 5 6 】

図 6 に示すアプリケーション 3 0 1 は、コンテンツ配信を実行する通信処理装置であるサーバの通信制御部として機能するサーバアプリケーションであり、クライアントからのコンテンツ要求としての H T T P リクエストを解釈し、リクエストで指定されたコンテンツをハードディスク等のデータ記憶部から読み出して、コンテンツをペイロードとして設定した H T T P レスポンスデータ 3 2 1 を生成する。さらに、T C P / I P スタック 3 0 2 を構成する T C P スタックの A P I を利用して、H T T P レスポンスデータ 3 2 1 を T C P スタックに書き込む処理を実行する。

30

【 0 0 5 7 】

T C P スタックに書き込まれたアプリケーションデータとしての H T T P レスポンスデータ 3 2 1 は、T C P スタックにより T C P パケットに分割され、個々の T C P パケットに T C P ヘッダが付加される。さらに、T C P スタックから I P スタックに送られ、I P ヘッダが付加された I P パケット 3 2 2 が生成される。

【 0 0 5 8 】

さらに、I P パケット 3 2 2 は、デバイスドライバ 3 0 3 において、イーサネット（登録商標）のイーサヘッダが付加され、イーサフレーム 3 2 3 としてイーサネット（登録商標）3 0 4 によって構成されるネットワークに送出される。なお、イーサヘッダの付加はネットワーク I / F の L S I で行われる場合もあるが、ここでは L S I の制御を含めてデバイスドライバ 3 0 3 によって実行されるものとする。通常の D L N A ガイドライン規定の A V コンテンツのストリーミングでは、上述の処理の流れに従って、A V コンテンツのストリーミング伝送が行われる。

40

【 0 0 5 9 】

本発明では、図 6 を参照して説明したパケット生成シーケンスにおいて、イーサフレーム 3 2 3 のイーサヘッダに、I E E E 8 0 2 . 1 D において規定する通信優先度情報とし

50

てのプライオリティを示すプライオリティタグを設定する。本実施例では、IEEE 802.1Dに規定されるプライオリティタグの付加処理をデバイスドライバ303において行なう。アプリケーション301は、直接、デバイスドライバ303を制御して、プライオリティタグの設定を行うことはない。

【0060】

アプリケーション301は、ストリーミング伝送のHTTPレスポンスを送信するTCPコネクションのIPヘッダのTOSフィールドに通信優先度情報としてのプライオリティを示すDSCP (Differentiated Service Code Point) が付加されるように、TCP/IPスタック302のAPIを設定する。

【0061】

なお、通信優先度情報としてのプライオリティを示すDSCPはRFC-2474, RFC-2475で規定されており、ネットワーク層におけるプライオリティによるQoSの規定である。デバイスドライバ303は、上位スタックから渡されたデータのIPヘッダに付加されたDSCPプライオリティ値を参照し、IPヘッダに設定されたDSCPプライオリティ値に対応した802.1Dのプライオリティタグをイーサヘッダに付加する処理を実行する。

【0062】

これらの処理の結果として、アプリケーション301が所望したストリーミング伝送のイーサフレーム323に対してのみ、IEEE 802.1Dに規定するプライオリティタグが付加される。

【0063】

なお、本実施例では、イーサネット（登録商標）を介した通信処理例を説明しており、イーサネット（登録商標）を介した通信処理を実行する場合の802.1Dタグのプライオリティタグの付加処理例を説明しているが、例えば無線LANを適用した通信（例えばIEEE 802.11g）を実行する場合はデバイスドライバ303において、先に図2を参照して説明したWMM規定の通信優先度情報（プライオリティ）に相当するアクセスカテゴリ情報を付加する。

【0064】

デバイスドライバ303において、WMM規定の通信優先度情報（プライオリティ）に相当するアクセスカテゴリ情報を付加する場合も、デバイスドライバ303は、上位スタックから渡されたデータのIPヘッダに付加されたDSCPプライオリティ値を参照し、IPヘッダに設定されたDSCPプライオリティ値に対応したWMM規定のアクセスカテゴリ情報をイーサヘッダに付加する処理を実行する。

【0065】

図7に、DLNAなどのホームAVネットワークで利用する4段階のプライオリティおよびそれを使用する伝送の種類と、これらの4つのプライオリティと、IEEE 802.1Dにおいて規定されるプライオリティ値（有線LANにおいて適用）、およびWMMにおいて規定されるアクセスカテゴリ（無線LANにおいて適用）、さらに、IPヘッダのTOSフィールドに通信優先度情報として設定されるプライオリティを示すDSCP（IPヘッダに格納）の対応関係を格納したプライオリティ対応テーブルを示す。

【0066】

図7に示すように、プライオリティ対応テーブルには、有線LAN（802.3i, 3u）や、無線LAN（802.11b, 11g, 11n）によって構成されるホームAVネットワークに対応する4段階の通信優先度情報としてのプライオリティが登録されている。すなわち、

- (a) QOS__CONTROL
- (b) QOS__STREAMING
- (c) QOS__INTERACTIVE
- (d) QOS__BACKGROUND

これら4種類のプライオリティである。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

Q O S _ C O N T R O L が一番高いプライオリティであり、最も優先的に処理される。ただし、Q O S _ C O N T R O L は A V コンテンツの伝送では使用されない。次に Q O S _ S T R E A M I N G の優先度が高い、これがビデオ、オーディオの A V コンテンツのストリーミング伝送で使用される。これら A V コンテンツの伝送ではリアルタイム性が求められ、所望のデータレートにて伝送が維持され、低遅延のデータ転送が必要であり、比較的高い優先度に設定される。

【 0 0 6 8 】

次に Q O S _ I N T E R A C T I V E が高い優先度であるが、これは写真などの静止画像の伝送に使用され、ストリーミングデータのようにデータ転送のリアルタイム性は求められないが、静止画表示までにユーザの待ち時間が短い方がよいので、ファイルのダウンロード、コピー、アップロードなどのデータ転送に用いられる Q O S _ B A C K G R O U N D より高いプライオリティが設定される。

【 0 0 6 9 】

通常のプライオリティの利用では、伝送データの種類によって、図 7 に示すプライオリティ対応テーブルに設定された 4 種類のプライオリティ、すなわち、

- (a) Q O S _ C O N T R O L
- (b) Q O S _ S T R E A M I N G
- (c) Q O S _ I N T E R A C T I V E
- (d) Q O S _ B A C K G R O U N D

通信パケットには、これら 4 種類のプライオリティに対応する通信優先度情報が設定される。

【 0 0 7 0 】

すなわち、先に、図 6 を参照して説明したように、通信処理を実行するアプリケーション 3 0 1 は T C P / I P スタック 3 0 2 の A P I を利用して、 I P ヘッダの T O S フィールドに通信優先度情報として設定されるプライオリティを示す D S C P の値を、図 7 に示す (a) ~ (d) のいずれか 4 種類のプライオリティに対応して設定する。すなわち、 D S C P 値として、 [0 x 3 8]、 [0 x 2 8]、 [0 x 0 0]、 [0 x 0 8]、のいずれかを I P ヘッダの T O S フィールドに設定する。

【 0 0 7 1 】

次に、ネットワーク I / F に対応するデバイスドライバ 3 0 3 は、イーサネット (登録商標) を介した通信処理を実行する場合は、 I E E E 8 0 2 . 1 D タグのプライオリティタグの付加処理を実行する。この場合、デバイスドライバ 3 0 3 は、 I P ヘッダの T O S フィールドに設定された D S C P 値に対応する I E E E 8 0 2 . 1 D タグのプライオリティタグの値を図 7 に示すプライオリティ対応テーブルに従って選択して設定する。すなわち、 [7]、 [5]、 [0]、 [1] のいずれかをイーサヘッダに付加する処理を実行する。

【 0 0 7 2 】

例えば、図 1 に示すネットワーク接続例におけるサーバ A 1 0 1 とクライアント A 1 1 1 のストリーミング伝送では、本来のストリーミングデータの配信では、プライオリティとして [Q O S _ S T R E A M I N G] が使用される。図 7 に示すプライオリティ対応テーブルの規定に従い、サーバ A 1 0 1 のアプリケーションは T C P / I P スタックの A P I を利用して、 I P ヘッダの T O S フィールドに通信優先度情報として設定されるプライオリティを示す D S C P の値 [0 x 2 8] を設定する。

【 0 0 7 3 】

さらに、デバイスドライバによって、そのストリーミング伝送のイーサフレームに対して、 I P ヘッダの T O S フィールドに設定された D S C P 値 [0 x 2 8] に対応する I E E E 8 0 2 . 1 D タグのプライオリティタグの値を図 7 に示すプライオリティ対応テーブルに従って選択して設定する。すなわち、 I E E E 8 0 2 . 1 D タグのプライオリティタグ [5] が選択されてイーサヘッダに付加される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

図 1 に示すサーバ A 1 0 1 からイーサフレームを受信したホームルータ（ブリッジ）等の通信制御部 1 0 3 は、そのイーサフレームに設定された IEEE 8 0 2 . 1 D タグのプライオリティ値を解釈し、無線 LAN 8 0 2 . 1 1 g に送出する処理を実行する。この処理に際して、図 7 に示すプライオリティ対応テーブルに基づいて、IEEE 8 0 2 . 1 D タグのプライオリティ値 [5] に対応する WMM 規定のアクセスカテゴリ値 [V I] に基づいて、このイーサフレームを V I プライオリティとして処理し、それより低いプライオリティ（例えば B E , B K ）の無線 LAN のトラフィックよりも、優先した伝送を実行する。

【 0 0 7 5 】

しかしながら、図 1 に示すネットワーク接続例において、サーバ A 1 0 1 とクライアント A 1 1 1 が、1 0 M b p s のビデオのストリーミング伝送をしている場合に、クライアント B 1 1 2 とサーバ B 1 0 2 の間で、同じく 1 0 M b p s のビデオストリーミングが開始された場合、これら 2 つのデータ通信は、同じ Q O S _ S T R E A M I N G のプライオリティに従って処理が実行されることになる、すなわち、通信データの中継、制御を実行するブリッジ等の通信制御部 1 0 3 では、これら 2 つのデータ通信を同等に処理することになる。

【 0 0 7 6 】

このような状況において、ブリッジ等の通信制御部 1 0 3 とクライアント A 1 1 1 ~ クライアント C 1 1 3 を接続する無線 LAN において 2 つのストリーミング伝送をおこなうのに十分な帯域を確保できない場合は、いずれのストリーミングデータもリアルタイムに伝送されないため、クライアント A 1 1 1 とクライアント B 1 1 2 双方のストリーミング再生で絵や音が途切れる現象が起きる。

【 0 0 7 7 】

本発明では、この問題を避けるために、サーバから新たなストリーミングデータの配信を開始する際、一定期間のアドミッションコントロールフェーズ（Admission Control Phase）を設け、本来、ストリーミングデータ配信に対応して設定されたプライオリティより低いプライオリティを設定した低プライオリティデータ送信を実行する。

【 0 0 7 8 】

すなわち、一定期間のアドミッションコントロールフェーズにおいて、低プライオリティに設定してデータ送信を実行し、この低プライオリティ設定下でのデータ送信状況を検証して、検証結果に基づいてストリーミング伝送に対応する本来の規定のプライオリティに移行してもよいか否かを判定し、移行が許容されると判断した場合にストリーミング伝送に対応する本来の規定のプライオリティに移行したデータ送信を実行する。

【 0 0 7 9 】

このアドミッションコントロールフェーズ（Admission Control Phase）期間は、ストリーミング伝送で使用するプライオリティより低いプライオリティを用いた低プライオリティデータ送信期間であり、この期間であれば、同時に別のストリーミング伝送が行われていたとしても、その既存のデータ伝送に対して与える影響は防止される。すなわち、既存のストリーミング配信がある場合、その既存ストリーミングの帯域を奪ってしまうことがないため、既存のストリーミングを再生しているクライアントの再生画像を乱すといったことが発生しない。

【 0 0 8 0 】

この低プライオリティデータ送信期間を利用し、データ送信者としてのサーバ自身が伝送状態を検査する。すなわち、ストリーミングのプライオリティに切り替えて伝送をおこなうのに十分なネットワーク帯域があるかどうか、つまり、ストリーミングのプライオリティに切り替えて伝送を行った場合に、他の既存のストリーミング伝送に影響を与えないかを検証する。この検証の結果、問題なしとの判定結果が得られた場合に、サーバは、ストリーミングに対応する本来の規定された正しいプライオリティに設定を変更して伝送を

10

20

30

40

50

開始する。

【0081】

図8を参照して、アドミッションコントロールフェーズ(Admission Control Phase)を設定したデータ送信シーケンスについて説明する。アドミッションコントロールフェーズ(Admission Control Phase)の期間は、本来、ストリーミング伝送に対応して設定されるプライオリティより低いプライオリティを設定したデータ送信期間である。

【0082】

本来、ストリーミング伝送に対応して設定される本来のプライオリティは、図7に示すプライオリティ対応テーブルに設定された4種類のプライオリティ、すなわち、

10

- (a) QOS__CONTROL
- (b) QOS__STREAMING
- (c) QOS__INTERACTIVE
- (d) QOS__BACKGROUND

これら4つのプライオリティ中、

- (b) QOS__STREAMING

である。

【0083】

本実施例では、図8に示すデータ送信開始から一定期間($t_0 \sim t_1$)をアドミッションコントロールフェーズとする。たとえば送信開始から1分程度の予め設定された期間を

20

アドミッションコントロールフェーズとする。

【0084】

このアドミッションコントロールフェーズでは、本来のストリーミング伝送に対応して設定されるべきプライオリティ[QOS__STREAMING]より低優先度の[QOS__INTERACTIVE]をプライオリティとして設定したデータ送信を実行する。なお、さらに低優先度の[QOS__BACKGROUND]を利用する構成としてもよい。

【0085】

本実施例では、データ伝送初期に設定されるアドミッションコントロールフェーズにおいて、[QOS__INTERACTIVE]を設定プライオリティとしてストリーミングデータ配信処理を実行する。この低プライオリティに設定したデータ送信期間において、データ通信状況を検証する。すなわち、本来のストリーミングのプライオリティ[QOS__STREAMING]に切り替えて伝送をおこなうのに十分なネットワーク帯域があるかどうか、つまり、本来のストリーミングのプライオリティ[QOS__STREAMING]に切り替えて伝送を実行した場合に、他のストリーミング伝送に影響を与えないかを判定する。この検証の結果、問題なしとの判定結果が得られた場合に、サーバは、図8に示す時間(t_1)において、ストリーミングに対応する正しいプライオリティ[QOS__STREAMING]に切り替えて伝送を開始する。

30

【0086】

図9を参照して、HTTPに従ったストリーミングデータ配信を実行するサーバとストリーミングデータ再生を行うクライアントの各コンポーネント構成と処理について説明する。DLNAにおける規定と同様、本実施例では、HTTPを用いたストリーミング伝送例について説明する。HTTPはTCPコネクションを適用しており、TCPのフロー制御でデータ伝送が行われる。クライアント(受信側)が十分なレートにてデータ受信していない、もしくは、ネットワークに十分な伝送帯域がない場合は、サーバ(送信側)はTCPプロトコルのフロー制御によりデータ送信が抑制され、MPEGストリームのビットレートにて伝送を維持することができない。

40

【0087】

DLNAガイドラインでは、クライアントは、要求コンテンツのMPEGストリームのビットレートで受信する能力を持つことが義務づけられている。例えば、MPEG2PSコンテンツの場合は、MPEGストリームの最大ビットレートは10.8Mbpsと規定

50

されているので、クライアントは 10 . 8 M b p s の転送レートにて受信する能力があると仮定して良い。

【 0 0 8 8 】

つまり、サーバが M P E G ストリームのビットレートにて伝送できない状態が検出された場合、十分なネットワーク帯域が得られないネットワーク状態にあると判定することができる。D L N A 規定によれば、クライアントがストリーミング伝送を要求しているか、ダウンロード転送を要求しているかについての判断は、H T T P リクエストの伝送に使用されているプライオリティもしくは、H T T P リクエストの特定のヘッダを調べることで実現できる。

【 0 0 8 9 】

T C P のフロー制御は T C P / I P スタックのソフトウェアで行われる。サーバ 5 1 0 において通信制御部として機能するサーバアプリケーション 5 1 1 は、クライアントからの H T T P リクエストにおいて指定された A V コンテンツをデータ記憶部 5 1 6 から取得してバッファ 5 1 5 を介して T C P / I P スタック 5 1 4 に対して A V コンテンツデータを書き込む。すなわち、図 6 を参照して説明したように、T C P / I P スタック 5 1 4 を構成する T C P スタックの A P I を利用して、H T T P レスポンスデータを T C P スタックに書き込む。

【 0 0 9 0 】

サーバアプリケーション 5 1 1 は、この H T T P レスポンスデータの T C P / I P スタック 5 1 4 に対する書き込み速度を監視する。クライアント（受信側）が十分なレートでデータ受信を実行している場合は、クライアント側で実行されるリアルタイム再生速度に応じた速度で書き込みが実行されることになる。クライアント（受信側）が十分なレートにてデータ受信していない場合や、ネットワークに十分な伝送帯域がない場合は、サーバ（送信側）は T C P プロトコルのフロー制御によりデータ送信が抑制され、M P E G ストリームのビットレートによる書き込みが実行できなくなる。サーバアプリケーション 5 1 1 は、この H T T P レスポンスパケットの T C P / I P スタック 5 1 4 に対する書き込み速度を監視することで、ストリーミングデータの伝送に十分なネットワーク帯域があるかを判断する。

【 0 0 9 1 】

なお、サーバ 5 1 0 の T C P / I P スタック 5 1 4 では、先に図 6 を参照して説明したように、T C P スタックに書き込まれたアプリケーションデータとしての H T T P レスポンスデータ（図 6 に示す H T T P レスポンスデータ 3 2 1 ）を、T C P パケットに分割し、個々の T C P パケットに T C P ヘッダを付加し、さらに、T C P スタックから I P スタックに送られ、I P ヘッダを付加した I P パケットを生成する。

【 0 0 9 2 】

サーバアプリケーション 5 1 1 は、I P ヘッダの T O S フィールドに通信優先度情報としてのプライオリティを示す D S C P (Differentiated Service Code Point) が付加されるように、T C P / I P スタック 5 1 4 の A P I を設定する。これにより、I P ヘッダには D S C P プライオリティが設定される。

【 0 0 9 3 】

本発明に従った処理においては、初期的に設定されるアドミッションコントロールフェーズにおいて、本来のストリーミング伝送に対応して設定されるべきプライオリティ [Q O S _ S T R E A M I N G] より低優先度の [Q O S _ I N T E R A C T I V E] に対応する D S C P 値、すなわち図 7 に示すテーブルの D S C P 値 [0 x 0 0] が設定される。

【 0 0 9 4 】

さらに、I P パケットは、デバイスドライバ 5 1 3 において、イーサネット（登録商標）のイーサヘッダが付加され、イーサフレーム（図 6 に示すイーサフレーム 3 2 3 ）としてネットワークインタフェース 5 1 2 を介してネットワーク 5 0 0 に出力される。

【 0 0 9 5 】

デバイスドライバ 5 1 3 は、上位スタックから渡されたデータの I P ヘッダに付加され

10

20

30

40

50

た D S C P プライオリティ値を参照し、I P ヘッダに設定された D S C P プライオリティ値に対応した 8 0 2 . 1 D のプライオリティタグをイーサヘッダに付加する処理を実行する。なお、ネットワークインタフェース 5 1 2 を介した出力が無線 L A N を適用した通信（例えば I E E E 8 0 2 . 1 1 g ）を実行する場合はデバイスドライバ 5 1 3 において、先に図 2 を参照して説明した W M M 規定の通信優先度情報（プライオリティ）に相当するアクセスカテゴリ情報が付加される。

【 0 0 9 6 】

いずれの場合も、データ伝送の初期に実行されるアドミッションコントロールフェーズでは、本来のストリーミング伝送に対応して設定されるべきプライオリティ [Q O S _ S T R E A M I N G] より低優先度の [Q O S _ I N T E R A C T I V E] に対応する D S C P 値 [0 x 0 0] に対応する 8 0 2 . 1 D のプライオリティタグ [0]、または W M M 規定のアクセスカテゴリ情報 [B E]（図 7 参照）が設定される。

10

【 0 0 9 7 】

クライアント 5 2 0 は、ネットワーク I / F 5 2 2 を介して、サーバの送信する例えばイーサフレームを受信し、デバイスドライバ 5 2 3 において、イーサフレームから I P パケットを取り出し、T C P / I P スタック 5 2 4 において、I P パケットから H T T P レスポンスデータを取得し、H T T P レスポンスデータに格納された M P E G コンテンツとしての A B ストリームデータをパッファ 5 2 5 に格納した後、M P E G デコーダ 5 2 6 においてデコード処理して A V ストリームの再生、出力を実行する。これらの処理はクライアントアプリケーション 5 2 1 によって制御されて実行される。

20

【 0 0 9 8 】

サーバ 5 1 0 側のから送信されるコンテンツのデータ量が、クライアント 5 2 0 側でのコンテンツ再生データ量とバランスすることで、ストリーミングデータ配信および再生が成功し、クライアント側で再生データが停止することのない遅れのない再生処理が実現される。

【 0 0 9 9 】

送信コンテンツである M P E G 2 ストリームのエンコードビットレートが一定、すなわちコンスタント・ビットレート（Constant Bit rate）でエンコードされているコンテンツを送信する場合は、サーバ 5 1 0 のアプリケーション 5 1 1 は T C P / I P スタック 5 1 4 に対する H T T P レスポンスパケットの書き込み速度を監視し、書き込み速度情報に基づいて、クライアント 5 2 0 が、送信コンテンツをデコード再生するに十分な転送レートで送信されているかを正確に判断することができる。これは、T C P / I P スタック 5 1 4 に対する H T T P レスポンスパケットの書き込み速度が、クライアント 5 2 0 におけるコンテンツのデコード再生速度と対応するからである。

30

【 0 1 0 0 】

しかし、サーバ 5 1 0 から送信するコンテンツである M P E G 2 ストリームのエンコードビットレートが変化するバリエブルビットレート（Variable Bit rate）コンテンツを送信する場合は、T C P / I P スタック 5 1 4 に対する H T T P レスポンスパケットの書き込み速度情報と、クライアント 5 2 0 におけるコンテンツのデコード再生速度と対応しない。

40

【 0 1 0 1 】

このような、バリエブルビットレート（Variable Bit rate）コンテンツを送信する場合は、T C P / I P スタック 5 1 4 に対する H T T P レスポンスパケットの書き込み速度のみに依存して、転送ビットレートが固定ビットレートを超過しているか否か、すなわちサーバからのコンテンツ送信量がクライアント側の再生コンテンツ量に足りているかを判断するのは適当ではない。

【 0 1 0 2 】

本発明では、このようなバリエブルビットレート（Variable Bit rate）コンテンツを送信する場合においても、クライアント側のリアルタイム再生が保証されるように処理を行なう。図 1 0 は、H T T P によるストリーミング伝送時の伝送ビットレートの変化を示

50

したものである。横軸は経過時間（ T ）、縦軸はサーバが送出するデータの転送ビットレートを示す。

【0103】

すべてのクライアントは、ストリーミング伝送途中にネットワーク輻輳に備えて、デコードを開始する前に、バッファに対して受信データがある程度、予備蓄積するプリバッファリングをおこなう。このプリバッファリング処理が実行されるため、ストリームデータの伝送開始時には多くのデータがサーバから一度に伝送される。図10に示す時間 $T_1 \sim T_2$ がプリバッファリング期間に相当する。

【0104】

その後、クライアントがデコードを開始するとデータ転送は伝送しているストリームのビットレートに追従して変動する。図10に示す時間 T_2 以降が、クライアントによるデコード、再生時間に相当する。時間 $T_1 \sim T_2$ 部分は、プリバッファリング時に転送されたデータ量であるが、ストリーミング伝送の途中で、このデータを再生するのに要する時間以上、クライアントのバッファが枯渇するとデコードは破綻し、動画像の絵や音が止まったりする現象が起こる。

10

【0105】

このことから、本発明の通信処理装置としてのサーバは、以下の〔判定式1〕が成立している間は、十分なネットワークの帯域があり、クライアントのバッファ枯渇は起きていないと判断する。

〔判定式1〕

20

（検証点） - （クライアントのデコード開始点） < （検証点まで転送した総データを再生するのに要する時間） - （プリバッファリングされたデータを再生するのに要する時間）

【0106】

上記式について、図10を参照して説明する。図10において、検証点を時間（ T_3 ）とする。クライアントのデコード開始点は時間（ T_2 ）である。「検証点まで転送した総データを再生するのに要する時間」は、時間 $T_1 \sim T_3$ においてサーバが送信した総データ量である。これは、図に示すデータAとBの総和、すなわち $A + B$ である。「プリバッファリングされたデータを再生するのに要する時間」は、図に示すデータAの再生に要する時間である。

30

【0107】

すなわち、上記の〔判定式1〕は、図10において、

（時間〔 $T_3 \sim T_2$ 〕） < （データA + Bの再生時間） - （データAの再生時間）

であり、上記式において、

（データA + Bの再生時間） - （データAの再生時間） = （データBの再生時間）

であるので、結果としては、

（時間〔 $T_3 \sim T_2$ 〕） < （データBの再生時間）

が成立するか否かを判定することになる。この式が成立すれば、クライアントのバッファ枯渇は起きておらず、ストリーミングデータ配信、再生が成功していると判定する。

【0108】

40

しかしながら、通常は、サーバはクライアントのデコード開始点、すなわち、図10における時間（ T_2 ）を判断できない。従って、プリバッファリングされるデータ量（A）も知ることができないが、クライアントがHTTPリクエスト時に、プリバッファリングするデータ量（バイト数）もしくはプリバッファリングするデータの再生時間を、サーバに対して特定のHTTPヘッダにて通知する設定として、上記の〔判定式1〕を適用して、ストリーミングデータの配信、再生処理が可能な十分なデータ送信が実行されているかを判定する構成としてもよい。

【0109】

このように、クライアント側から、

プリバッファリングするデータ量（バイト数）、あるいは、

50

プリバッファリングするデータの再生時間、

これらのいずれかの情報をサーバが受領する構成とすれば、上記の判定式 1 を適用した処理が実現される。

【0110】

先に、図 8 を参照して説明したアドミッションコントロールフェーズの終了点 (t 1) を検証点、すなわち、図 10 における検証点 (T 3) として設定し、サーバは、この時間において、上記の [判定式 1] を適用した検証判定処理を実行する。

【0111】

サーバが、アドミッションコントロールフェーズの終了点において、上記 [判定式 1] が成立していると判定した場合は、ストリーミングデータ配信に十分な帯域が確保できると判断し、ストリーミングデータの配信に対応する本来のプライオリティ、すなわち、[Q O S _ S T R E A M I N G] に対応するプライオリティの設定変更を行なってストリーミングデータの配信を継続する。

10

【0112】

アドミッションコントロールフェーズの終了点である検証点において、上記 [判定式 1] が成立していないと判定した場合は、ストリーミングデータ配信に十分な帯域が確保できていないと判断し、そのまま、アドミッションコントロールフェーズを継続する。すなわち、ストリーミングデータの配信に対応する本来のプライオリティ以下のプライオリティ設定での送信を継続する。あるいはユーザ通知処理やデータ送信の中止を行なう構成としてもよい。

20

【0113】

なお、ストリーミングデータの配信に対応する本来のプライオリティ、すなわち、[Q O S _ S T R E A M I N G] に対応するプライオリティの設定変更を行なってストリーミングデータの配信を継続する場合は、まず、サーバアプリケーションによって、I P ヘッダの T O S フィールドに設定する通信優先度情報としてのプライオリティを示す D S C P (Differentiated Service Code Point) の設定が変更され、その後、デバイスドライバにおいて、イーサネット (登録商標) のイーサヘッダの付加に際して、I P ヘッダに付加された D S C P プライオリティ値を参照し、I P ヘッダに設定された D S C P プライオリティ値に対応した 8 0 2 . 1 D のプライオリティタグの変更、または、W M M 規定の通信優先度情報 (プライオリティ) に相当するアクセスカテゴリ情報の変更処理が行われることになる。

30

【0114】

このプライオリティ変更処理によって、ストリーミングデータは、本来のプライオリティに従って、例えば図 1 に示す通信制御部 103 において Q o S 制御されて配信されることになる。

【0115】

しかし、前述したように、上記の [判定式 1] を適用できるのは、クライアント側から

、プリバッファリングするデータ量 (バイト数) 、あるいは、

プリバッファリングするデータの再生時間、

40

これらのいずれかの情報をサーバが受領する構成とした場合であり、クライアントがこれらの情報を提供する設定でない場合は、対処できず汎用的でない。

【0116】

以下、このようなクライアント側からの情報通知を受けない場合においても対応可能な処理例について説明する。以下で説明する処理例は、クライアントにおけるプリバッファリング時間を無視してストリーミングデータの配信状況を判定する処理例である。

【0117】

クライアントにおけるコンテンツのプリバッファリング時間、すなわち、図 10 に示す時間 (T 1 ~ T 2) は、通常 1 秒くらいであるので、これを無視できるとして、検出時間 (T 3) を常にサーバ伝送開始後、所定時間、例えば 1 分で行う設定とする。すなわち、

50

図 10 に示す例において、伝送開始 (T1) からの経過時間のみを計測して、予め定めた検証点 (例えば伝送開始から 1 分) で、検証を実行する。

【0118】

この検証点 (T3) ~ サーバの伝送開始点 (T1) と、検証点まで転送した総データを再生するのに要する時間から、判定式を生成する。すなわち、以下の [判定式 2] である。

[判定式 2]

(検証点) - (サーバの伝送開始点) < (検証点まで転送した総データを再生するのに要する時間)

【0119】

上記式について、図 10 を参照して説明する。

(検証点) - (サーバの伝送開始点) は、図 10 における時間 T3 - T1 である。

(検証点まで転送した総データを再生するのに要する時間) は、送信データ (A + B) を再生するのに要する時間である。

【0120】

これは、クライアント側で、プリバッファされているデータ A と、デコード再生開始後のデータ B の総量の再生時間が、(検証点) - (サーバの伝送開始点) より長いかなかを判定する式である。すなわち、伝送開始から検証点に至るまでの時間と、検証点までに送信したデータ量の再生所要時間との比較に基づいて、クライアントのバッファ枯渇の発生や、ストリーミングデータ配信における十分な帯域確保状況を判定する。

【0121】

上記 [判定式 2] が成立した場合、クライアントのバッファ枯渇は起きておらず、ストリーミングデータ配信、再生が成功していると判定する。なお、上記の [判定式 2] を適用することで、結果として、1 分間の平均的な伝送状態を検査するというメリットもある。

【0122】

最後に、図 11 に示すフローチャートを参照して、本発明の通信処理装置、すなわちサーバの実行するストリーミング伝送処理の処理シーケンスについて説明する。なお、図 11 に示す処理は、データ送信処理を実行するサーバの通信制御部の処理、具体的にはサーバアプリケーションの処理として実行される。

【0123】

まず、ステップ S101 において、サーバはクライアントからの HTTP リクエストの受信を待機する。ステップ S102 において、クライアントからのコンテンツ要求を伴う HTTP リクエストを受信したと判定すると、ステップ S103 に進み、HTTP の TCP コネクションプライオリティを [QoS_INTERACTIVE] に設定する。すなわち、図 8 他を参照して説明したアドミッションコントロールフェーズの処理を開始し、ストリーミングデータ配信に対応するプライオリティ [QoS_STREAMING] より低いプライオリティの設定処理を行なう。

【0124】

ステップ S104 において、TCP のソケットに対して HTTP レスポンスヘッダデータを書き込み、ステップ S105 において、クライアントから受信した HTTP リクエストに指定されたコンテンツデータをハードディスク等から取得して、TCP のソケットに対して HTTP レスポンスの書き込み処理を実行する。これらの処理は、図 6 を参照して説明したアプリケーション 301 の TCP/IP スタック 302 に対する HTTP レスポンスの書き込み処理に相当する。

【0125】

この書き込み処理データに基づいて、図 6 に示す TCP/IP スタック 302 による IP パケット生成、デバイスドライバ 303 におけるイーサフレーム等の生成がなされた後、クライアントに送信される。図 11 に示す処理は、サーバアプリケーションの実行処理であり、これらの処理については省略してある。

10

20

30

40

50

【0126】

サーバアプリケーションは、ステップS103～105におけるプライオリティ設定と、TCPスタックに対するHTTPレスポンスデータの書き込み処理を実行すると、ステップS106において、データ送信開始、すなわち、TCPスタックに対するHTTPレスポンスデータの書き込み処理開始からの経過時間を計測し、予め定めた検証時間になったか否かを判定する。この検証時間は、図8を参照して説明したデータ伝送開始字に設定されるアドミッションコントロールフェーズの終了時間であり、図10での検証点の時間に相当する。例えばデータの伝送開始から1分の時点である。

【0127】

ステップS106において、検証時間でないと判定された場合は、ステップS109に進み、全てのファイルデータの送信が完了していない限り、ステップS105のデータ書き込み処理を継続する。 10

【0128】

ステップS106において、検証時間であると判定した場合、すなわち、図10に示す検証点に到達したと判定した場合は、ステップS107に進み、

データ送信時間(n) < (n)までの全送信データの再生時間が成立するか否かを判定する。

これは、前述の[判定式2]に相当する判定処理である。データ送信時間(n)は、サーバからのデータ送信開始から、検証時間までの時間であり、

図8においては、t0～t1、

20

図10においては、T1～T3、

に相当する。

(n)までの全送信データの再生時間は、

図10におけるデータ(A+B)の再生時間に相当する。

【0129】

ステップS107において、

データ送信時間(n) < (n)までの全送信データの再生時間

が成立すると判定された場合は、クライアント側のバッファデータの枯渇は起きておらず、ストリーミングデータ配信に十分な帯域が確保できると判断し、ステップS108に進み、アドミッションコントロールフェーズを終了してストリーミングデータの配信に対応する本来のプライオリティ、すなわち、[QOS_STREAMING]に対応するプライオリティの設定変更を行なってストリーミングデータの配信を継続する。 30

【0130】

さらに、ステップS109に進み、全てのファイルデータの送信が完了したか否かの判定を実行して、全てのファイルデータの送信が完了するまで、[QOS_STREAMING]に対応するプライオリティの設定での送信を継続する。

【0131】

一方、ステップS107において、

データ送信時間(n) < (n)までの全送信データの再生時間

が成立しないと判定された場合は、クライアント側のバッファデータの枯渇が発生し、ストリーミングデータ配信に十分な帯域が確保できていない可能性がある判断し、ストリーミングデータの配信に対応する本来のプライオリティ、すなわち、[QOS_STREAMING]に対応するプライオリティの設定変更を実行することなく、ステップS109に進み、通信完了まで、[QOS_INTERACTIVE]とした低プライオリティの設定のまま通信を継続する。 40

【0132】

なお、フローには示していないが、ステップS107において、

データ送信時間(n) < (n)までの全送信データの再生時間

が成立しないと判定された場合は、十分な帯域確保によるストリーミングデータの配信が困難であることをユーザに通知する処理や、通信を終了する処理を実行する構成として 50

もよい。

【0133】

このように、本発明の構成では、新たなストリーミング配信を行なうサーバが、データ伝送開始時に本来のストリーミングデータ配信に対応するプライオリティより低いプライオリティの設定期間としてのアドミッションコントロールフェーズを設定し、アドミッションコントロールフェーズの終了時点を検証点として、この検証点に至るまでの時間と、検証点までに送信したデータ量の再生所要時間との比較に基づいて、クライアントのバッファ枯渇の発生や、ストリーミングデータ配信における十分な帯域確保状況を判定し、この判定に基づいて、十分な帯域確保ができていると判断した場合にのみ、ストリーミングデータ配信に対応する本来のプライオリティ設定としたデータ配信を実行する構成とした。

10

【0134】

本構成により、例えば、新たなストリーミングデータの配信を開始しようとする時点で、他のストリーミング配信が実行中である場合、その既存のストリーミング配信の帯域を奪って既存ストリーミング配信のデータ配信遅延を発生させるといった通信妨害を起こすことがない。従って、既存ストリーミングデータの再生、視聴を実行しているクライアントに迷惑を及ぼすことがない。

【0135】

なお、上述した実施例ではHTTPによるストリーミング伝送によって、サーバ側で転送レートを行う方法を示したが、RTPによるストリーミング転送においてもRTPCPなどによりクライアントがサーバに転送状態をフィードバックする仕組みがある場合は、十分なネットワーク帯域があるかの判断をサーバ側で行なうことが可能である。

20

【0136】

また、上述した実装例では、アドミッションコントロールフェーズでは、設定プライオリティとして、[QOS__INTERACTIVE]を使用し、静止画のファイル転送に用いられるプライオリティを利用したが、例えば、[QOS__INTERACTIVE]と[QOS__STREAMING]の中間のプライオリティを新たに設定して、この新規プライオリティをアドミッションコントロールフェーズに利用する専用プライオリティとする構成としてもよい。ただし、この場合は各リンク層の規格において、それに対応するプライオリティ値を定義する必要がある。

30

【0137】

また、上述した実装例では、ハードディスク上に蓄積されたMPEGストリームをそのまま伝送することを前提としてしたが、例えば、検証点においてネットワーク帯域が足りないと判定された場合、トランスレータなどのハードウェアによる元のストリームからビットレートを減少させたストリームをリアルタイムで生成し、小さい帯域でのデータ伝送においてもストリーミング配信、再生が可能となるように伝送ストリームのビットレートを適応させたのち、ストリーミング本来のプライオリティに移行する処理を実行する構成としてもよい。

【0138】

さらに、上述した実装例では、アドミッションコントロールフェーズの終了時の検証点における検証結果に基づいて、プライオリティの変更を行なうか否かを決定する構成としているが、単純にストリーミング開始時に数秒の間は低いプライオリティで伝送し、その後は自動的にストリーミング本来のプライオリティに移行する構成としてもよい。図10を参照して説明したようにプリバッファリングによって一時的な転送レートの上昇が発生するが、この期間において、低いプライオリティを使用することで、他のストリーミングに影響を与えるのを回避することができる。

40

【0139】

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。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例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべ

50

きではない。本発明の要旨を判断するためには、特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0140】

なお、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。

【0141】

例えば、プログラムは記録媒体としてのハードディスクやROM (Read Only Memory) に予め記録しておくことができる。あるいは、プログラムはフレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、MO (Magneto optical) ディスク、DVD (Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納（記録）しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

【0142】

なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体からコンピュータにインストールする他、ダウンロードサイトから、コンピュータに無線転送したり、LAN (Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送し、コンピュータでは、そのようにして転送されてくるプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

【0143】

なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。また、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【産業上の利用可能性】

【0144】

以上、説明したように、本発明の構成によれば、ストリーミングデータの配信を行なう通信処理装置（サーバ）は、データ伝送開始時に本来のストリーミングデータ配信に対応するプライオリティより低いプライオリティを設定してデータ送信を開始し、検証点において、低プライオリティ設定期間における通信状況を検証する。例えば、検証点に至るまでの時間と、検証点までに送信したデータ量の再生所要時間との比較に基づいて、クライアントのバッファ枯渇の発生や、ストリーミングデータ配信における帯域確保状況を判定し、この判定に基づいて、十分な帯域確保ができていると判断した場合にのみ、ストリーミングデータ配信に対応する本来のプライオリティ設定しとしたデータ配信を実行する構成としたので、例えば、新たなストリーミングデータの配信を開始しようとする時点で、他のストリーミング配信が実行中である場合、その既存のストリーミング配信の帯域を奪って既存ストリーミング配信の遅延を発生させるといった通信妨害を起こすことがなく、良好な通信環境を維持させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0145】

【図1】本発明の適用可能なネットワーク構成例を示す図である。

【図2】WMMの規定するアクセスカテゴリ（AC：Access Category）を示す図である。

【図3】WMMで規定するプライオリティ（優先度）情報としてのアクセスカテゴリを適用した通信処理における効果を示す図である。

【図4】本発明に従ったデータ送信処理を実行する通信処理装置としてのサーバのハードウェア構成例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 5】DLNA のガイドラインの機能コンポーネントを示す図である。

【図 6】コンテンツ配信を実行するサーバとしての通信処理装置の AV コンテンツのストリーミング伝送のアーキテクチャについて説明する図である。

【図 7】DLNA などのホーム AV ネットワークで利用する 4 段階のプライオリティおよび伝送種類、各設定値を格納したプライオリティ対応テーブルを示す図である。

【図 8】アドミッションコントロールフェーズ (Admission Control Phase) を設定したデータ送信シーケンスについて説明する図である。

【図 9】HTTP に従ったストリーミングデータ配信を実行するサーバとストリーミングデータ再生を行うクライアントの各コンポーネント構成と処理について説明する図である。

。

【図 10】HTTP によるストリーミング伝送時の伝送ビットレートの変化を示す図である。

【図 11】サーバの実行するストリーミング伝送処理の処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

【符号の説明】

【 0 1 4 6 】

1 0 0 ネットワーク

1 0 1 サーバ

1 0 2 サーバ

1 0 3 通信制御部

1 1 1 ~ 1 1 3 クライアント (PC)

2 0 0 バス

2 0 1 CPU

2 0 2 メモリ

2 0 3 ネットワーク I / F

2 0 4 デコーダ

2 0 5 エンコーダ

2 0 6 チューナ

2 0 7 記憶部 I / F

2 0 8 データ記憶部

3 0 1 アプリケーション

3 0 2 TCP / IP スタック

3 0 3 デバイスドライバ

3 0 4 イーサネット (登録商標)

3 2 1 HTTP レスポンスデータ

3 2 2 IP パケット

3 2 3 イーサフレーム

5 1 0 サーバ

5 1 1 サーバアプリケーション

5 1 2 ネットワーク I / F

5 1 3 デバイスドライバ

5 1 4 TCP / IP スタック

5 1 5 バッファ

5 2 0 クライアント

5 2 1 クライアントアプリケーション

5 2 2 ネットワーク I / F

5 2 3 デバイスドライバ

5 2 4 TCP / IP スタック

5 2 5 バッファ

5 2 6 MPEG デコーダ

10

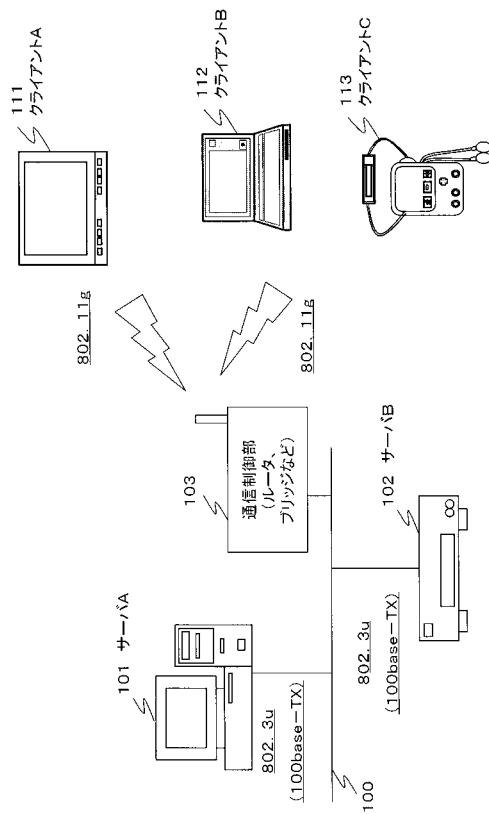
20

30

40

50

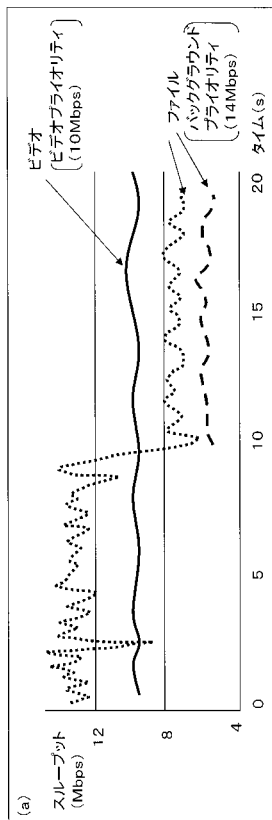
【図 1】



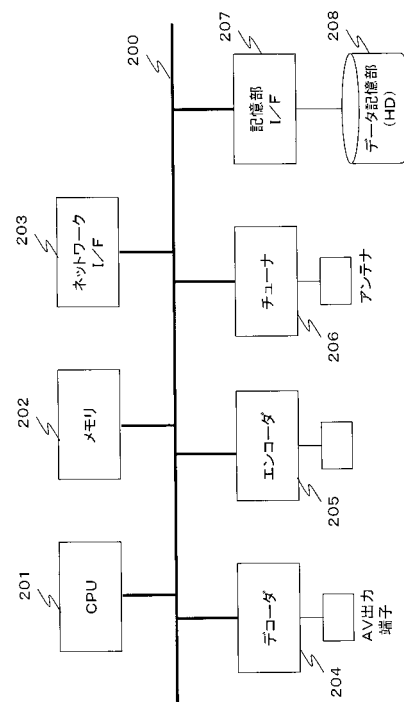
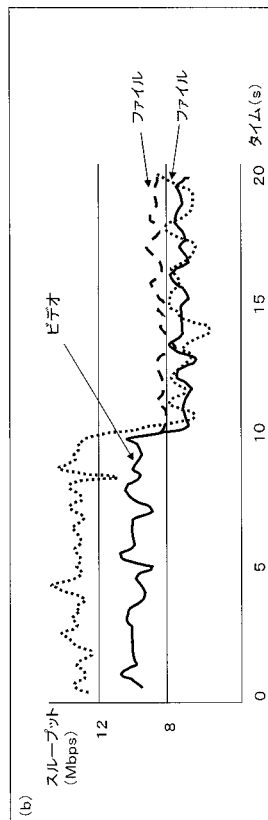
【図 2】

アクセスカテゴリ (Access Category)	定義 (Description)
ボイスプライオリティ WMM Voice Priority	Highest priority Allows multiple concurrent VoIP calls, with low latency and toll voice quality
ビデオプライオリティ WMM Video Priority	Prioritize video traffic above other data traffic One 802.11g or 802.11a channel can support 3-4 SDTV streams or 1 HDTV streams
ベストエフォート プライオリティ WMM Best Effort Priority	Traffic from legacy devices, or traffic from applications or devices that lack QoS capabilities Traffic less sensitive to latency, but affected by long delays, such as Internet surfing
バックグラウンド プライオリティ WMM Background Priority	Low priority traffic (file downloads, print jobs) that does not have strict latency and throughput requirements

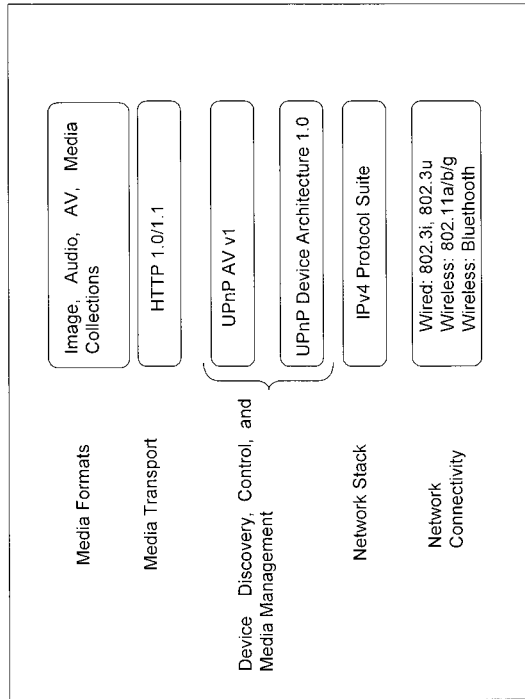
【図 3】



【図 4】



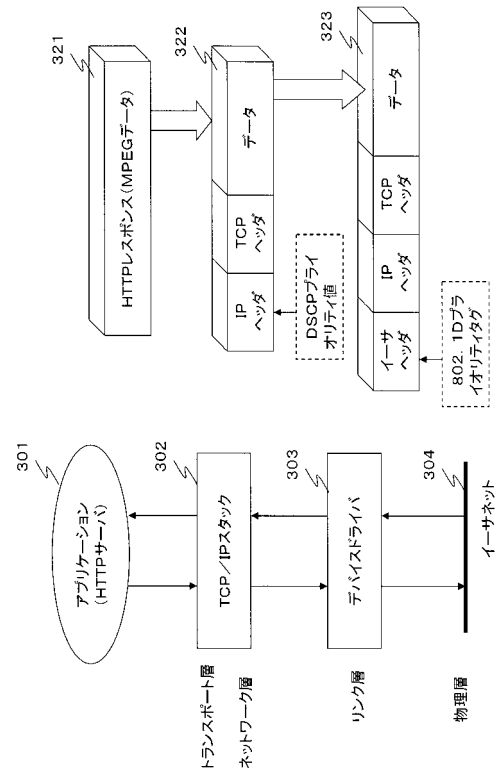
【図 5】



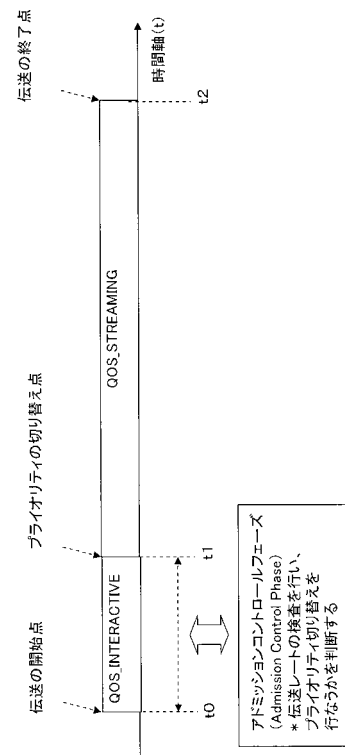
【図 7】

プライオリティ	利用する伝送の種類	802.1D Priority	WMM Access Category	DSOP
(a) QOS_CONTROL	ネットワークの管理プロトコル (最高優先度)	7	VO	0x38
(b) QOS_STREAMING	AVコンテンツのストリーミング	5	VI	0x28
(c) QOS_INTERACTIVE	インタラクティブなファイル転送	0	BE	0x00
(d) QOS_BACKGROUND	バックグラウンドでのファイル転送 (最低優先度)	1	BK	0x08

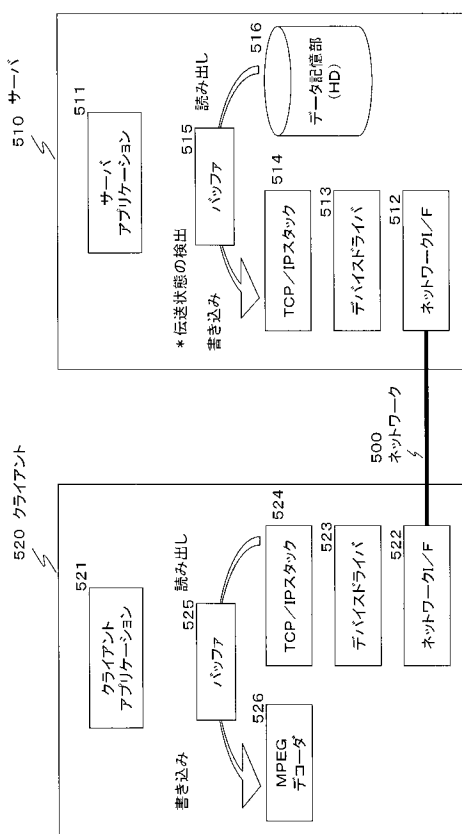
【図 6】



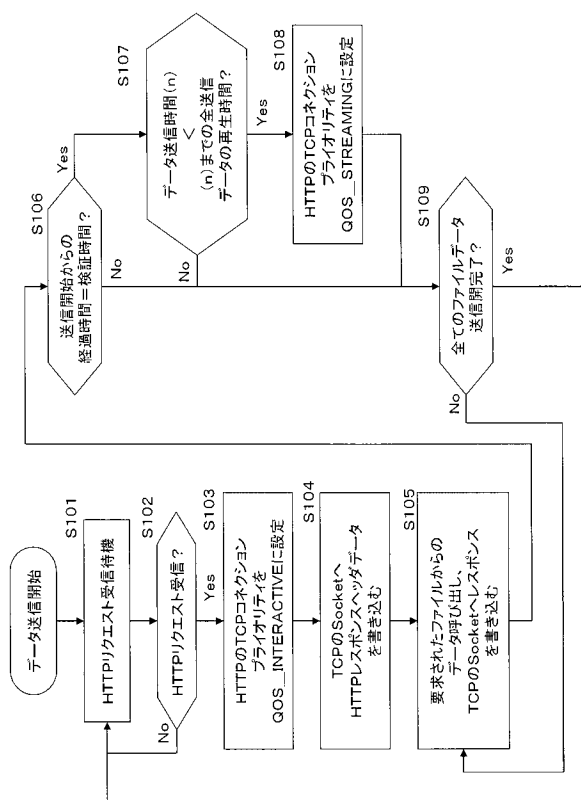
【図 8】



【 図 9 】



【 ㊦ 1 1 】



【 図 1 0 】

