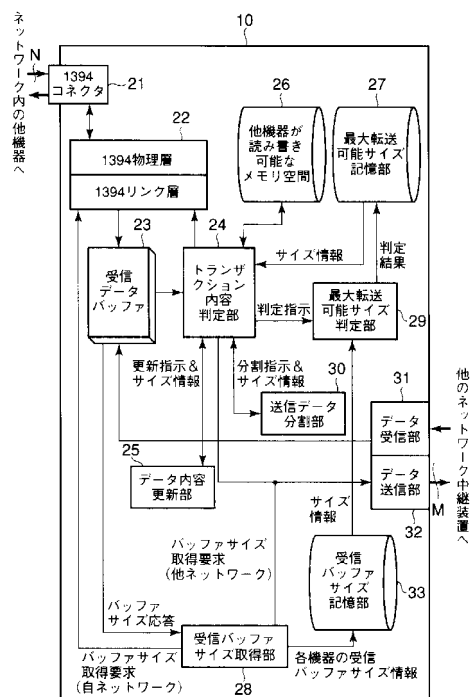




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のネットワークの一方に設けられた送信側機器と、前記送信側機器に接続される送信側ネットワーク中継装置と、前記送信側ネットワーク中継装置と中継を行う受信側ネットワーク中継装置と、前記受信側ネットワーク中継装置に接続され前記複数の有線ネットワークの他方に設けられた受信側機器との各々のデータ転送のサイズ情報を検出し、これらの中の最小のものを最大転送可能サイズとして判定する判定部と、前記判定部が判定した前記最大転送可能サイズに基づいて、前記送信側機器の最大転送可能サイズ情報を更新する更新部と、を具備することを特徴とするネットワーク中継装置。

10

【請求項 2】

前記判定部が検出する前記サイズ情報は、受信バッファサイズであり、前記判定部は、前記ネットワーク中継装置が受信した要求パケットが、各機器の前記受信バッファサイズを調べるためのものと判断した時、各前記受信バッファサイズの中の最小のものを前記最大転送可能サイズとして判定することを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク中継装置。

【請求項 3】

前記判定部が検出する前記サイズ情報は、使用できる最大コマンドサイズであり、前記判定部は、前記ネットワーク中継装置が受信した要求パケットが、各機器の前記最大コマンドサイズを調べるためのものと判断した時、各前記最大コマンドサイズの中の最小のものを前記最大転送可能サイズとして判定することを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク中継装置。

20

【請求項 4】

前記判定部は、前記ネットワーク中継装置の起動時又はバスリセット時に少なくとも検出処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク中継装置。

【請求項 5】

前記更新部は、前記送信側機器からの要求パケットに応じて、前記受信側機器から送信された応答パケットを受信し、これを前記判定部が判定した前記最大転送可能サイズに更新することを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク中継装置。

【請求項 6】

前記更新部は、前記送信側機器からの要求パケットに応じて、前記受信側機器から送信された応答パケットを受信し、これを前記判定部が判定した前記最大転送可能サイズに更新して、これを前記送信側機器に転送することで、前記送信側機器がこの前記最大転送可能サイズに合わせて、送信するパケットを適宜分割させることを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク中継装置。

30

【請求項 7】

複数のネットワークの一方に設けられた送信側機器と、前記送信側機器に接続される送信側ネットワーク中継装置と、前記送信側ネットワーク中継装置と中継を行う受信側ネットワーク中継装置と、前記受信側ネットワーク中継装置に接続され前記複数の有線ネットワークの他方に設けられた受信側機器との各々のデータ転送のサイズ情報を検出し、これらの中の最小のものを最大転送可能サイズを判定する判定部と、前記判定部が判定した前記最大転送可能サイズに合わせて、少なくとも前記送信側機器から受信したパケットを分割して送信する分割部と、を具備することを特徴とするネットワーク中継装置。

40

【請求項 8】

前記判定部が検出する前記サイズ情報は、受信バッファサイズであり、前記判定部は、前記ネットワーク中継装置が受信した要求パケットが、各機器の受信バッファサイズを調べるためのものと判断した時、各前記受信バッファサイズの中の最小のものを前記最大転送可能サイズとして判定することを特徴とする請求項 7 記載のネットワーク中継装置。

【請求項 9】

前記判定部が検出する前記サイズ情報は、使用できる最大コマンドサイズであり、前記判

50

定部は、前記ネットワーク中継装置が受信した要求パケットが、各機器の最大コマンドサイズを調べるためのものと判断した時、各前記最大コマンドサイズの中の最小のものを前記最大転送可能サイズとして判定することを特徴とする請求項7記載のネットワーク中継装置。

【請求項10】

複数のネットワークの一方に設けられた送信側機器と、前記送信側機器に接続される送信側ネットワーク中継装置と、前記送信側ネットワーク中継装置と中継を行う受信側ネットワーク中継装置と、前記受信側ネットワーク中継装置に接続され前記複数の有線ネットワークの他方に設けられた受信側機器との各々のデータ転送のサイズ情報を検出し、これらの中の最小のものを最大転送可能サイズとして判定し、
前記判定した前記最大転送可能サイズに基づいて、前記送信側機器の最大転送可能サイズ情報を更新する、
ことを特徴とするネットワーク中継方法。

10

【請求項11】

複数のネットワークの一方に設けられた送信側機器と、前記送信側機器に接続される送信側ネットワーク中継装置と、前記送信側ネットワーク中継装置と中継を行う受信側ネットワーク中継装置と、前記受信側ネットワーク中継装置に接続され前記複数の有線ネットワークの他方に設けられた受信側機器との各々のデータ転送のサイズ情報を検出し、これらの中の最小のものを最大転送可能サイズとして判定し、
前記判定した前記最大転送可能サイズに合わせて、少なくとも前記送信側機器から受信したパケットを分割して送信する、
ことを特徴とするネットワーク中継方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数の有線ネットワークを中継するネットワーク中継装置に関し、特にパケットの転送サイズを最適化することで安定した通信を実現するネットワーク中継装置及びネットワーク中継方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近、デジタル機器の開発・普及に伴い、これらのデジタル機器の通信を行うネットワーク通信装置についても要請が高まってきている。このような従来のデータ転送技術（例えば、特許文献1参照）として、ネットワーク中継装置でのパケット結合方法が示されている。この従来技術では、送信経路の最大転送単位（MTU）を考慮して、この大きさにパケットを結合してパケットサイズを大きくすることで転送速度を高速化させる技術である。しかし、このデータ転送技術は、有線ネットワークの中継技術において、パケットのサイズを大きくすることにより、通信効率を向上させるものである。

30

【0003】

一方、転送すべきパケットが最大転送可能サイズよりも大きいために、転送が不可能となる場合が存在する。すなわち、同一ネットワークに存在する機器同士で非同期パケットの送受信を行う場合、送信側機器が送信したパケットが、受信側機器の受信バッファに直接書き込まれるため、一度に送信できるパケットサイズの上限は、受信側機器の受信バッファの大きさに依存することになる。従って、受信側機器の受信バッファサイズを越える大きさのパケットを送信するためには、送信側機器が、所望の送信パケットを一つのサイズが受信側機器の受信バッファの大きさ以下になるように分割して、複数回に分けて送信しなければならない。このため、送信側機器には、前もって受信側機器の最大受信可能サイズを調べておくことが要求される。

40

【0004】

この要求は単一の有線ネットワークで通信を行う場合よりも、複数の有線ネットワークをネットワーク中継装置で中継（有線・無線に限らず）する場合に非常に重要となるもので

50

、有線ネットワークの通信規格上でパケットサイズが最適化されていても、ネットワーク中継装置のバッファサイズ等に基づく最大転送可能サイズを考慮していなければ、複数のネットワーク上の各機器の間の通信は、最適なパケットサイズで行うことができないという問題がある。すなわち、従来装置においては、特にネットワーク中継装置が無線通信を行っている場合や長距離のネットワーク中継装置の場合等、転送能力が不足気味でありバッファサイズも小さめのネットワーク中継装置の最大受信可能サイズを考慮せずにパケットサイズを決定しているため、パケットサイズが最適化されておらず、安定した通信が行えないという問題がある。

【0005】

【特許文献1】

10

特開2002-9832号公報（第2-3頁、図1）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

すなわち、従来のネットワーク中継装置においては、異なる有線ネットワーク同士をネットワーク中継装置で中継し、各ネットワーク上の電子機器同士で、有線ネットワークの通信規格で通信を行うと、各電子機器のバッファサイズ等は通信規格上の機能により考慮された上でパケットサイズが決定されるが、途中の通信速度やバッファサイズが不足気味であるネットワーク中継装置の最大受信可能サイズが考慮されることはない。これにより、パケットに比べてネットワーク中継装置のバッファサイズが不足気味となり、パケット転送が行えない場合があるという問題がある。

20

【0007】

本発明は、有線ネットワーク上の機器のバッファサイズ等だけでなく、ネットワーク中継装置のバッファサイズ等も考慮してパケットの最大転送可能サイズを判定することで安定した通信を実現するネットワーク中継装置及びネットワーク中継方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するべく、複数のネットワークの一方に設けられた送信側機器と、前記送信側機器に接続される送信側ネットワーク中継装置と、前記送信側ネットワーク中継装置と中継を行う受信側ネットワーク中継装置と、前記受信側ネットワーク中継装置に接続され前記複数の有線ネットワークの他方に設けられた受信側機器との各々のデータ転送のサイズ情報を検出し、これらの中の最小のものを最大転送可能サイズとして判定する判定部と、前記判定部が判定した前記最大転送可能サイズに基づいて、前記送信側機器の最大転送可能サイズ情報を更新する更新部とを具備することを特徴とするネットワーク中継装置である。

30

【0009】

本発明に係るネットワーク中継装置においては、有線ネットワーク上の送信側機器や受信側機器だけではなく、複数の有線ネットワークを中継するネットワーク中継装置についても、そのデータ転送のサイズ情報、これは例えば、バッファサイズや最大コマンドサイズを取得し、このなかの最小のものを、ボトルネックと考え、最大転送可能サイズとして判定するものである。一般に、無線ネットワークや長距離ネットワークは、有線のローカルネットワークに比べて転送能力が低くバッファサイズも小さくなるので、ネットワーク中継装置のバッファサイズ等を考慮することが、全体の転送速度を効率化するために重要となる。更に、この最大転送可能サイズが決定すると、これに合わせて、少なくとも送信側機器の最大転送可能サイズ情報を更新することで、パケットが最適なサイズに分割がなされるため、全体の通信速度を効率化させることが可能となる。

40

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明に係るネットワーク中継装置及びネットワーク中継方法の一例を詳細に説明する。

50

【0011】

<第1実施形態>

第1実施形態は、有線ネットワーク上の電子機器のバッファサイズだけでなく、ネットワーク中継装置のバッファサイズを検出し、この中の最小のものをパケットの最大転送可能サイズと判断して、これにより送信側機器の最大転送可能サイズ情報を更新することで、特にネットワーク中継装置のバッファサイズも考慮してパケットサイズを決定することにより、安定した通信を実現させるネットワーク中継装置を提供する。図1は、本発明に係るネットワーク中継装置の一例の構成を示すブロック図、図2は、これを用いたネットワーク中継システムの一例を示すシステム図、図3は、これの受信バッファサイズ記憶部で記憶される情報の例を説明するための図、図4は、これの最大転送可能サイズ記憶部27
10
で管理される情報の例を説明するための図、図5は、本発明に係るネットワーク中継装置の第1実施形態である、受信バッファサイズを用いて最大転送可能データサイズを判定する動作を示すフローチャートである。

【0012】

(システム例)

本発明に係るネットワーク中継装置を用いたネットワーク中継システムの一例は、図2に示すように、複数の独立した有線ネットワークN、N'上の各AV機器（デジタルテレビ：DTV11、ビデオ：第1VTR13、ビデオ：第2VTR12）と、本発明のネットワーク中継装置2台（第1ネットワーク中継装置10、第2ネットワーク中継装置10'）とがそれぞれ接続されている。
20

【0013】

第1ネットワークNは、DTV11と第2VTR12と第1ネットワーク中継装置10から構成され、各機器間はデジタルインタフェースであるIEEE1394によって接続されているとするが、例えば、USB2.0等の他のインタフェースでも可能である。同様に、第2ネットワークN'は、第1VTR13と第2ネットワーク中継装置10'から構成され、機器間はIEEE1394によって接続されているとする。又、第1ネットワーク中継装置10と第2ネットワーク中継装置10'は、一例として、それぞれ、IEEE802.11等のプロトコルが使用される無線通信を行う中継装置であるが、更に、IEEE1394b等のプロトコルが使用される有線ネットワーク中継装置でも同様に本発明の適用が可能である。
30

【0014】

ここで、図2に示す各AV機器11、12、13と各ネットワーク中継装置10、10'は、データパケットを受信するための受信バッファを実装しており、ここでは、それぞれの機器が持つ受信バッファのサイズを、DTV11（256バイト）、第1VTR13（128バイト）、第2VTR12（128バイト）、第1ネットワーク中継装置10（64バイト）、第2ネットワーク中継装置10'（32バイト）と仮定して説明を行う。

【0015】

(ネットワーク中継装置の例)

本発明に係るネットワーク中継装置の構成の一例を、図1を用いて説明する。ネットワーク中継装置10は、1394コネクタ21に接続される1394物理層・リンク層22と
40
、これに接続される受信データバッファ23、及びこれに接続され、全体の動作を制御・統括するランザクション内容判定部24を有している。更に、このランザクション内容判定部24に接続して、データ内容更新部25、他機器が読み書き可能なメモリ空間26、最大転送可能サイズ記憶部27、最大転送可能サイズ判定部29、送信データ分割部30を有している。又、1394物理層・リンク層22と受信データバッファ23とに接続されている受信バッファサイズ取得部28を有しており、これは、受信バッファサイズ記憶部33と、データ送信部32とに接続されており、更に、受信データバッファ23等に接続されているデータ受信部31を有している。

【0016】

(動作フローチャート)

10

20

30

40

50

以下、図 1 に示すネットワーク中継装置 10 の受信バッファを用いる最大転送可能サイズの判定と更新処理を、図 5 のフローチャートを用いて、詳細に説明する。

【0017】

初めに、ネットワーク中継装置 10 は、図 5 のフローチャートのステップ 11 として、受信バッファサイズ取得部 28 は、電源投入後又はネットワーク接続機器構成の変化に伴うバスリセット後に行う初期化処理の一部として、各機器が 1 回の非同期トランザクションで受信できる最大データサイズの調査を行う (S11)。ネットワーク中継装置 10 が所属するネットワーク内の機器についての調査は、1394 部 21, 22 (1394 リンク層、1394 物理層、1394 コネクタ) を経由して調査要求パケットを送信し、それに対し各機器が返答した応答パケットを受信データバッファ 23 から取り出して解析することで行う。解析することで取得した、ネットワーク内の各機器の受信バッファ情報は、ネットワーク装置自身の受信バッファ情報と共に、受信バッファサイズ記憶部で記憶される (S11)。

【0018】

例えば、図 2 のシステム例において、第 1 ネットワーク中継装置 10 は、自らが所属する第 1 ネットワーク N の DTV11、第 2 VTR12 に対し調査を行い、取得した受信データバッファサイズ情報を自身の情報と共に受信バッファサイズ記憶部 33 に記憶させる。

【0019】

ネットワーク中継装置 10 が所属するネットワーク以外のネットワークに所属する機器についての調査は、データ送信部 32 を経由して、調査対象の機器が所属するネットワークに調査要求パケットを送信し、それに対し各機器が返答した応答パケットを受信データバッファ 23 から取り出して解析することで行う。解析することで取得した、他ネットワークの各機器の受信バッファ情報は、受信バッファサイズ記憶部 33 で記憶される。

【0020】

例えば、図 2 の例において、第 1 ネットワーク中継装置 10 は、第 2 ネットワーク中継装置 10' 経由で、第 2 ネットワーク N' の第 2 ネットワーク中継装置 10'、第 1 VTR13 に対し調査を行い、取得した受信データバッファサイズ情報を受信バッファサイズ記憶部 33 に記憶させる。

【0021】

ここまでの処理が完了した後で、受信バッファサイズ記憶部 33 で記憶される情報の例を図 3 に示す。ネットワークに接続された各 AV 機器は、電源投入後又はネットワーク接続機器構成の変化に伴うバスリセット後に行う初期化処理として、他の機器に対し、機器種別、機器名などの基本情報の取得を行う。基本情報の中には、各機器が 1 回の非同期トランザクションで受信できる最大データサイズの調査が含まれる。

【0022】

この調査に用いられるトランザクションのうち、別のネットワークに接続された機器の情報取得を行うための要求パケットは、ネットワーク中継装置 10, 10' を経由して、対象の受信側機器に伝送されることとなる。

【0023】

例えば、図 2 の DTV11 が、第 1 VTR13 が 1 回の非同期トランザクションで受信できる最大データサイズを調べるために、調査要求パケットをネットワーク装置経由で第 1 VTR13 に対し伝送する場合を考える。DTV11 が送信した要求パケットは、第 1 ネットワーク中継装置 10 の 1394 部 21, 22 (1394 コネクタ、1394 物理層、1394 リンク層) によって受信され、受信データバッファ 23 に書き込まれる。

【0024】

次に、図 5 のフローチャートのステップ 12 として、受信データバッファ 23 に書き込まれた要求パケットは、トランザクション内容判定部 24 によって、この要求パケットが他のネットワークに所属する機器の受信バッファサイズを調べるための要求パケットであるかどうか判定される。判定の基準としては色々考えられるが、その一例として、各機器が持つ、他の機器が読み出し可能なメモリ空間に書かれた最大受信可能サイズ情報に対す

る読み出し要求パケットかどうかで判定する手法がある。

【0025】

例えば、1394インタフェースを実装する機器では、同時に接続された他機器から1394経由で読み書き可能なメモリ空間を持っており、その一部に各種基本情報を記述したConfiguration ROMという読み出し可能なエリアが用意されている。この中の特定アドレス(0xFFFFF0000408番地)に、max_recフィールドと呼ばれる、1回の非同期トランザクションで受信できる最大データサイズが書かれた領域がある。よって、要求パケットの内容が、上記アドレスに対する読み出し要求であった場合には、要求パケットが、他のネットワークに所属する機器の受信バッファサイズを調べるためのものであると判定できることになる。

10

【0026】

判定の結果、該当しない場合、この要求パケットは、データ送信部32を用いて、要求パケットのヘッダで指定された受信側機器が所属するネットワークのネットワーク中継装置にそのまま転送される。

【0027】

判定の結果、該当する場合、トランザクション内容判定部24は、最大転送可能サイズ判定部29に対し、要求パケットの送信側機器と、要求パケットのヘッダで指定された受信側機器の情報を渡し、送信側機器から受信側機器までの通信経路における最大転送可能データサイズの判定指示を行う(S12)。

【0028】

次に、図5のフローチャートのステップ13として、最大転送可能サイズ判定部29は、受信バッファサイズ記憶部33で管理されている、各バスの機器が持つ受信バッファのサイズに関する情報に基づき、トランザクション内容判定部24から指定された送信側機器から、受信側機器までの通信経路における最大転送可能データサイズの判定を行う。

20

【0029】

最大転送可能データサイズの判定は、指定された送信側機器11、送信側機器11が所属するネットワークの中継装置10、指定された受信側機器13が所属するネットワークの中継装置10'、受信側機器13のそれぞれが持つ受信バッファのサイズを比較して、それらの中で最小であるもののサイズを最大転送可能データサイズとして判定するという方法で行われる(S13)。

30

【0030】

例えば、トランザクション内容判定部24から第1ネットワークNのDTV11から、第2ネットワークN'の第1VTR13までの通信経路における最大転送可能データサイズの判定指示が来た場合、判定部29は、指定された送信側機器であるDTV11が持つ受信データバッファ23のサイズ256バイトと、DTV11が所属する第1ネットワークNの中継装置である第1ネットワーク中継装置10が持つ受信データバッファ23のサイズ64バイトと、指定された受信側機器である第1VTR13が所属する第2ネットワークN'の中継装置である第2ネットワーク中継装置10'が持つ受信データバッファ23のサイズ32バイトと、受信側機器である第1VTR13が持つ受信データバッファサイズ128バイトを比較して、これらの中で最小である32バイトを、DTV11から第1VTR13までの通信経路における最大転送可能データサイズとして判定する。

40

【0031】

判定されたデータサイズの値は、判定結果として、最大転送可能サイズ記憶部27に書き込まれ管理される。最大転送可能サイズ記憶部27で管理される情報の例を図4に示す。

【0032】

次に、図5のフローチャートのステップ14として、ステップ12の処理で、最大転送可能サイズ判定部29に対し判定指示を行った後、トランザクション内容判定部24は、要求パケットをデータ送信部32を用いて、要求パケットのヘッダで指定された受信側機器が所属するネットワークのネットワーク中継装置10'に転送する。転送された要求パケットを受け取った、受信側機器側のネットワーク中継装置10'は、要求パケットのヘッ

50

ダで指定された受信側機器に要求パケットを転送する（S 1 4）。

【0 0 3 3】

上述した例では、要求パケットが、第1ネットワーク中継装置10から、受信側機器である第1VTR13が所属するネットワークの中継装置である第2ネットワーク中継装置10'に転送された後、第1VTR13に対し要求パケットが転送される。

【0 0 3 4】

次に、図5のフローチャートのステップ15として、DTV11から送られてきた要求パケットは、第1VTR13が1回の非同期ランザクションで受信できる最大データサイズを調べるための調査要求パケットであったので、第1VTR13は自らが実装している受信バッファのサイズである128バイトをランザクション応答として、要求元である第1ネットワークNのDTV11に対して返答する。この応答パケットは、要求パケットの伝送と同様にして、まず第2ネットワークN'の中継装置である第2ネットワーク中継装置10'が受信した後に、受信先で指定されたDTV11が所属する第1ネットワークNの中継装置である第1ネットワーク中継装置10に対して転送される（S 1 5）。 10

【0 0 3 5】

次に、図5のフローチャートのステップ16としての処理を説明する。第1ネットワーク中継装置10は、データ受信部31経由で受信した応答パケットを受信データバッファ23に書き込む。ランザクション内容判定部24は、受信した応答パケットが、ステップ14の処理で転送した要求パケットに対する応答パケットであるかどうかを判定する。

【0 0 3 6】

判定の結果、該当しない場合、この応答パケットは、1394部21, 22を用いて、応答パケットのヘッダで指定された受信側機器（要求パケットの送信側機器）に転送される。 20

【0 0 3 7】

判定の結果、該当する場合、ランザクション内容判定部24は、最大転送可能サイズ記憶部27で管理されている情報から、要求パケットの送信側機器と応答パケットの送信側機器（要求パケットの受信側機器）の間における最大転送可能サイズを取得する（S 1 6）。

【0 0 3 8】

次に、図5のフローチャートのステップ17として、取得したサイズ情報と共に、ランザクション内容判定部24は、データ内容更新部25に対し、応答パケットに含まれるサイズ情報の更新指示を行う（S 1 7）。 30

【0 0 3 9】

上述した例では、要求パケットの送信側機器であるDTV11と、応答パケットの送信側機器である第1VTR13の間における最大転送可能サイズを、最大転送可能サイズ記憶部27で管理されている図4で示す情報から取得（32バイト）し、データ内容更新部25に対し、応答パケットに含まれているサイズ情報（128バイト）を32バイトで更新するよう指示を行う。

【0 0 4 0】

データ内容更新部25は、応答パケットに含まれる受信データバッファサイズに関する情報を、ランザクション内容判定部24に指示された値で更新し、ランザクション内容判定部24に返却する。 40

【0 0 4 1】

次に、図5のフローチャートのステップ18として、受信データバッファサイズに関する情報を、データ内容更新部25によって更新した応答パケットは、1394部21, 22を経由して、応答パケットのヘッダで受信側機器に指定されたDTV11に対して転送される（S 1 8）。

【0 0 4 2】

最後に、図5のフローチャートのステップ19として、この応答パケットを受信したDTV11は、応答パケットの内容により、第2ネットワークN'の第1VTR13が1回の 50

非同期トランザクションで受信できる最大データサイズが32バイトであると認識する。

【0043】

これにより、32バイトを超える大きさのデータパケットを、DTV11が第1VTR13に送信する際には、1つのデータパケットの大きさが32バイト以下になるように分割して送信を行うようになる(S19)。

【0044】

例えば、DTV11が256バイトの大きさの選局情報を作成し、管理しているとする、DTV11は、この選局情報に対し第1VTR13から読み出し要求が来た場合、この選局情報を32バイト×8個に分割し、8回に分けて第1VTR13にパケットを送信する。これにより、ネットワーク中継装置のバッファサイズも考慮し最適化されたサイズの10
パケットで通信を行うことにより、安定した通信を実現することができるネットワーク中継装置を提供することができる。ここで、有線ネットワーク上の各電子機器は、特にプロトコルを変更することがなく、現在のままで、ネットワーク中継装置だけを本発明に係る処理を行うことにより、送信側電子機器と受信側電子機器との通信において、最適サイズの
プロトコルによる安定した通信が可能となる。

【0045】

以上の処理により、本発明に係るネットワーク中継装置によって、有線ネットワーク上の各機器間の通信経路において、必ず転送可能なサイズ以下のパケットでの分割伝送が行わ
れることで、安定したデータ通信を行うことができる。

【0046】

<第2実施形態>

第2実施形態は、第1実施形態のようにバッファサイズを検出するのではなく、使用できるコマンドの長さである最大コマンドサイズについて、有線ネットワーク上の電子機器の最大コマンドサイズだけでなく、ネットワーク中継装置の最大コマンドサイズを検出し、この中の最小のものをパケットの最大転送可能サイズと判断して、これにより送信側機器の最大転送可能サイズ情報を更新するネットワーク中継装置を提供する。図6は、本発明に係るネットワーク中継装置の第2実施形態である、最大コマンドサイズを用いて最大転送可能データサイズを判定する動作を示すフローチャートである。

【0047】

以下、図面を参照しながら本発明に係る第2実施形態について説明する。第2実施形態においても、図2に示すネットワーク構成で各AV機器と本発明のネットワーク中継装置2台が接続されており、各ネットワーク中継装置は、例えば、図1に示される構成を有している。30

【0048】

以下、図1を参照しながら、処理ステップごとに説明を行う。

初めに、図6のフローチャートのステップ21として、本発明に係るネットワーク中継装置10において、受信バッファサイズ取得部28は、電源投入後又はネットワーク接続機器構成の変化に伴うバスリセット後に行う初期化処理の一部として、各機器が各種プロトコル用に規定されたコマンドの送受信に使用できる最大サイズの調査を行う(S21)。

【0049】

ネットワーク中継装置10が所属するネットワーク内の機器についての調査は、1394部21, 22(1394リンク層、1394物理層、1394コネクタ)を経由して調査要求パケットを送信し、それに対し各機器が返答した応答パケットを受信データバッファ23から取り出して解析することで行う。解析することによって取得した、ネットワーク内の各機器の最大コマンドサイズ情報は、ネットワーク装置自身の最大コマンドサイズ情報と共に、受信バッファサイズ記憶部33で記憶される(S21)。

【0050】

例えば、図2の例において、第1ネットワーク中継装置10は、自らが所属する第1ネットワークNのDTV11、第2VTR12に対し調査を行い、取得した最大コマンドサイズ情報を自身の情報と共に受信バッファサイズ記憶部33に記憶させる。50

【0051】

ネットワーク中継装置10が所属するネットワーク以外のネットワークに所属する機器についての調査は、データ送信部32を経由して、調査対象の機器が所属するネットワークに調査要求パケットを送信し、それに対し各機器が返答した応答パケットを受信データバッファ23から取り出して解析することで行う。解析することによって取得した、他ネットワークの各機器の最大コマンドサイズ情報は、受信バッファサイズ記憶部33で記憶される(S21)。

【0052】

例えば、図2の例において、第1ネットワーク中継装置10は、第2ネットワーク中継装置10'を経由で、第2ネットワークN'の第2ネットワーク中継装置10'、第1VTR13に対し調査を行い、取得した最大コマンドサイズ情報を受信バッファサイズ記憶部33に記憶させる。ここまでの処理が完了した後で、受信バッファサイズ記憶部33で記憶される情報の例を図3に示す。 10

【0053】

ネットワークに接続された各AV機器は、電源投入後又はネットワーク接続機器構成の変化に伴うバスリセット後に行う初期化処理として、他の機器に対し、機器種別、機器名などの基本情報の取得を行う。基本情報の中には、各機器が各種プロトコル用に規定されたコマンドの送受信に使用できる最大サイズの調査が含まれる。この調査に用いられるトランザクションのうち、別のネットワークに接続された機器の情報取得を行うための要求パケットは、ネットワーク中継装置を経由して、対象機器に伝送されることとなる。 20

【0054】

例えば、図2のDTV11が、第1VTR13が各種プロトコル用に規定されたコマンドの送受信に使用できる最大サイズを調べるために、調査要求パケットをネットワーク装置経由で第1VTR13に対し伝送する場合を考える。

【0055】

DTV11が送信した要求パケットは、第1ネットワーク中継装置10の1394部21、22(1394コネクタ、1394物理層、1394リンク層)によって受信され、受信データバッファ23に書き込まれる。

【0056】

次に、図6のフローチャートのステップ22として、受信データバッファ23に書き込まれた要求パケットは、トランザクション内容判定部24によって、この要求パケットが他のネットワークに所属する機器の最大コマンドサイズを調べるための要求パケットであるかどうか判定される。判定の基準としては色々考えられるが、その一例として、各種プロトコル用に規定されたコマンドセットの中で、コマンドの送受信に使用できる最大サイズを調べるために用意されたコマンド要求パケットかどうかで判定する手法がある。 30

【0057】

例えば、1394インタフェースを実装する機器では、同時に接続された他機器から1394経由で読み書き可能なメモリ空間を持っており、その一部にAV/Cコマンドと呼ばれる制御コマンドを受信するためのFCPコマンドレジスタという書き込み可能なエリアが用意されている。この特定アドレス(0xFF F F F 0 0 0 0 B 0 0番地)にAV/C 40
コマンドで規定された内容のデータを書き込むことで、各種機器制御が可能となっている。AV/Cコマンドでは、制御内容に応じた各種コマンドを規定しており、その中には、コマンドの送受信に使用できる最大サイズを調べるために用意されたコマンドも含まれる。よって、要求パケットの内容が、上記アドレスに対する書き込み要求であり、かつそのデータ内容が、コマンドの送受信に使用できる最大サイズを調べるために用意されたコマンドに該当する場合には、要求パケットが、他のネットワークに所属する機器の最大コマンドサイズを調べるためのものであると判定できることになる。

【0058】

判定の結果、該当しない場合、この要求パケットは、データ送信部32を用いて、要求パケットのヘッダで指定された受信側機器が所属するネットワークのネットワーク中継装置 50

にそのまま転送される。

【0059】

判定の結果、該当する場合、トランザクション内容判定部24は、最大転送可能サイズ判定部29に対し、要求パケットの送信側機器と、要求パケットのヘッダで指定された受信側機器の情報を渡し、送信側機器から受信側機器までの通信経路における最大転送可能データサイズの判定指示を行う（S22）。

【0060】

次に、図6のフローチャートのステップ23として、最大転送可能サイズ判定部29は、受信バッファサイズ記憶部33で管理されている、各バスの機器の最大コマンドサイズに関する情報に基づき、トランザクション内容判定部24から指定された送信側機器から、受信側機器までの通信経路における最大転送可能データサイズの判定を行う（S23）。 10

【0061】

最大転送可能データサイズの判定は、指定された送信側機器、送信側機器が所属するネットワークの中継装置、指定された受信側機器が所属するネットワークの中継装置、受信側機器、のそれぞれが持つ最大コマンドサイズを比較して、それらの中で最小であるもののサイズを最大転送可能データサイズとして判定するという方法で行われる。

【0062】

例えば、トランザクション内容判定部24から第1ネットワークNのDTV11から、第2ネットワークN'の第1VTR13までの通信経路における最大転送可能データサイズの判定指示が来た場合、判定部29は、指定された送信側機器であるDTV11の最大コマンドサイズ256バイトと、DTV11が所属する第1ネットワークNの中継装置である第1ネットワーク中継装置10の最大コマンドサイズ64バイトと、指定された受信側機器である第1VTR13が所属する第2ネットワークN'の中継装置である第2ネットワーク中継装置10'の最大コマンドサイズ32バイトと、受信先機器である第1VTR13の最大コマンドサイズ128バイトを比較して、これらの中で最小である32バイトを、DTV11から第1VTR13までの通信経路における最大転送可能データサイズとして判定する。 20

【0063】

判定されたデータサイズの値は、判定結果として、最大転送可能サイズ記憶部27に書き込まれ管理される。最大転送可能サイズ記憶部27で管理される情報の例を図4に示す。 30

【0064】

次に、図6のフローチャートのステップ24として、ステップ22の処理で、最大転送可能サイズ判定部29に対し判定指示を行った後、トランザクション内容判定部24は、要求パケットをデータ送信部32を用いて、要求パケットのヘッダで指定された受信側機器が所属するネットワークのネットワーク中継装置10'に転送する。転送された要求パケットを受け取った、受信側機器側のネットワーク中継装置10'は、要求パケットのヘッダで指定された受信側機器に要求パケットを転送する（S24）。

【0065】

上述した例では、要求パケットが、第1ネットワーク中継装置10から、受信側機器である第1VTR13が所属するネットワークの中継装置である第2ネットワーク中継装置10'に転送された後、第1VTR13に対し要求パケットが転送される。 40

【0066】

次に、図6のフローチャートのステップ25として、DTV11から送られてきた要求パケットは、第1VTR13がコマンドの送受信に使用できる最大サイズを調べるために用意されたコマンド要求パケットであったので、第1VTR13は自らがコマンドの送受信で扱える最大サイズである128バイトをトランザクション応答として、要求元である第1ネットワークNのDTV11に対して返答する。この応答パケットは、要求パケットの伝送と同様にして、まず第2ネットワークN'の中継装置である第2ネットワーク中継装置10'が受信した後に、受信先で指定されたDTV11が所属する第1ネットワークNの中継装置である第1ネットワーク中継装置10に対して転送される（S25）。 50

【0067】

次に、図6のフローチャートのステップ26としての処理を説明する。第1ネットワーク中継装置10は、データ受信部31経由で受信した応答パケットを受信データバッファ23に書き込む。トランザクション内容判定部24は、受信した応答パケットが、ステップ24の処理で転送した要求パケットに対する応答パケットであるかどうかを判定する。

【0068】

判定の結果、該当しない場合、この応答パケットは、1394部21, 22を用いて、応答パケットのヘッダで指定された受信側機器（要求パケットの送信側機器）に転送される。

【0069】

判定の結果、該当する場合、トランザクション内容判定部24は、最大転送可能サイズ記憶部27で管理されている情報から、要求パケットの送信側機器と応答パケットの送信側機器（要求パケットの受信側機器）の間における最大転送可能サイズを取得する（S26）。

【0070】

次に、図6のフローチャートのステップ27について説明する。取得したサイズ情報と共に、トランザクション内容判定部24は、データ内容更新部25に対し、応答パケットに含まれるサイズ情報の更新指示を行う。上述した例では、要求パケットの送信側機器であるDTV11と、応答パケットの送信側機器である第1VTR13の間における最大転送可能サイズを、最大転送可能サイズ記憶部27で管理されている情報（図4）から取得（32バイト）し、データ内容更新部25に対し、応答パケットに含まれているサイズ情報（128バイト）を32バイトで更新するよう指示を行う（S27）。

【0071】

これに応じて、データ内容更新部25は、応答パケットに含まれる最大コマンドサイズに関する情報を、トランザクション内容判定部24に指示された値で更新し、トランザクション内容判定部24に返却する（S27）。

【0072】

次に、図6のフローチャートのステップ28として、最大コマンドサイズに関する情報を、データ内容更新部25によって更新した応答パケットは、1394部21, 22を経由して、応答パケットのヘッダで受信側機器に指定されたDTV11に対して転送される（S28）。

【0073】

最後に、図6のフローチャートのステップ29として、この応答パケットを受信したDTV11は、応答パケットの内容により、第2ネットワークN'の第1VTR13がコマンドの送受信で扱える最大データサイズが32バイトであると認識する。これにより、32バイトを超える大きさのコマンドパケットを、DTV11が第1VTR13に送信する際には、1つのデータパケットの大きさが32バイト以下になるように分割して送信を行うようになる。

【0074】

ネットワーク上の機器によっては、実際に実装している受信バッファのサイズよりも、コマンドの送受信に使用できる最大サイズを小さく設定している機器もあるため、第1実施形態のように受信バッファサイズで最大転送可能サイズを判定するよりも、この第2実施形態のように、最大コマンドサイズで最大転送可能サイズを判定することが有効となる。

【0075】

以上、詳述したように、第2実施形態においても第1実施形態と同様に、有線ネットワーク上の各機器間の通信経路において、必ず転送可能なサイズ以下のパケットでの分割伝送が行われることで、安定したデータ通信を行うことができる。

【0076】

<第3実施形態>

第3実施形態は、第1実施形態及び第2実施形態のように、決定した最大転送可能サイズ

10

20

30

40

50

に応じて、送信側機器の最大転送可能サイズ情報を更新するのではなく、この最大転送可能サイズに合わせて、ネットワーク中継装置が受信したパケットをネットワーク中継装置自身が分割する場合のネットワーク中継装置を提供するものである。図7は、本発明に係るネットワーク中継装置の第3実施形態である受信バッファサイズを用いて最大転送可能データサイズを判定する動作を示すフローチャートである。

【0077】

以下、図面を参照しながら本発明の第3実施形態について説明する。第3実施形態においても、図2に示すネットワーク構成で各AV機器と本発明のネットワーク中継装置2台が接続されており、各ネットワーク中継装置は、例えば、図1に示される構成を有している。

10

【0078】

ここで、第3実施形態に係るネットワーク中継装置においても、図5又は図6のフローチャートのステップ11乃至ステップ19又はステップ21乃至ステップ29の処理動作が同様に行われる。

【0079】

ステップ18又はステップ28の時点で、最大転送可能サイズ記憶部27には、各通信経路における最大転送可能データサイズに関する情報が格納され管理されている。この状態において、ステップ19又はステップ29に示すように、各送信側機器が別ネットワーク間のデータ送受信を行う際には、転送可能な最大データサイズ以下にパケットを分割して複数回に分けて伝送を行うことが期待される。しかし、第3実施形態では、最大データサイズを超える大きさのパケットをネットワーク中継装置10が受け取った場合の処理について、説明するものである。

20

【0080】

すなわち、図7に示すフローチャートにおいて、例えば、図2の第1VTR13から送信されたトランザクション要求に対し、図2のDTV11が第1VTR13に対して、64バイトの大きさのトランザクション応答パケットを送信する場合を考える。DTV11が送信した応答パケットは、第1ネットワーク中継装置10の1394部21、22（1394コネクタ、1394物理層、1394リンク層）によって受信され（S31）、その後、受信データバッファ23に書き込まれる（S32）。

【0081】

受信データバッファ23に書き込まれた応答パケットは、トランザクション内容判定部24によって、データサイズのチェックが行われる（S33）。トランザクション内容判定部24は、この応答パケットのヘッダで指定された送信側機器であるDTV11と受信側機器に指定された第1VTR13の間の最大転送可能サイズを最大転送可能サイズ記憶部27より取得し、応答パケットのデータサイズが最大サイズを超えていないかチェックを行う（S34）。最大サイズを超えていなければ、何も処理を加えることなく、転送先の機器へと転送処理を行う（S37）。

30

【0082】

この場合、応答パケットのデータサイズは64バイトであり、取得した最大サイズは32バイトであるため、トランザクション内容判定部24は、送信データ分割部に対し、この応答パケットを一つの大きさが32バイト以下になるように分割指示を行う（S35）。送信データ分割部30は、トランザクション内容判定部24に指示された通り、応答パケットを32バイト×2個に分割して、トランザクション内容判定部24に返却する。トランザクション内容判定部24は、分割後の32バイトのパケットを2回に分けて、データ送信部32を用いて第2ネットワークN'の第1VTR13あてに送信する（S36）。

40

【0083】

以上のような処理を行うことで、送信側機器の分割処理に不具合がある等の原因により、もし最大転送可能サイズを超える大きさのパケット送信要求を受信した場合でも、最大転送可能サイズに適合したサイズのパケットに分割されることにより、安定した機器間の通信処理を行うことが可能となる。

50

【0084】

又、第3実施形態の分割処理は、必ずしも、第1実施形態及び第2実施形態が行っている、送信側機器への最大転送可能サイズの更新情報の転送を伴う必要はない。すなわち、全てのパケットの分割処理を本発明に係るネットワーク中継装置において行う場合も、同様に最適なパケットサイズによる高速通信を可能とするものである。

【0085】

又、更に、上述した各実施形態においては、独立したネットワーク中継装置の例で説明したが、AV機器の中に本ネットワーク中継機能を組み込んだ場合においても、全く同様の趣旨により本発明の作用効果を有するものである。

【0086】

更に、上述した各実施形態においては、インタフェースとして、IEEE1394規格を例にして説明したが、他のデジタルインタフェース、例えば、USB2.0等のインタフェースに適用することも可能である。

【0087】

更に、ネットワーク中継装置は、上述したように無線通信を行う中継装置であってもよいし、有線通信を行う中継装置であっても本発明の適用が可能である。

【0088】

以上記載した様々な実施形態により、当業者は本発明を実現することができるが、更にこれらの実施形態の様々な変形例を思いつくことが当業者によって容易であり、発明的な能力をもたなくとも様々な実施形態へと適用することが可能である。従って、本発明は、開示された原理と新規な特徴に矛盾しない広範な範囲に及ぶものであり、上述した実施形態に限定されるものではない。

【0089】

【発明の効果】

以上、詳述したように、本発明によれば、送信側機器や受信側機器だけではなく、ネットワーク中継装置のバッファサイズ等を考慮して、これらの中の最小値を最大転送可能サイズとして判定することで、通信上のボトルネックとなる値に反映してパケットサイズを決定することができ、これにより安定した通信を実現するネットワーク中継装置及び方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るネットワーク中継装置の一例の構成を示すブロック図。

【図2】本発明に係るネットワーク中継装置を用いたネットワーク中継システムの一例を示すシステム図。

【図3】本発明に係るネットワーク中継装置の受信バッファサイズ記憶部で記憶される情報の例を説明するための図。

【図4】本発明に係るネットワーク中継装置の最大転送可能サイズ記憶部で管理される情報の例を説明するための図。

【図5】本発明に係るネットワーク中継装置の第1実施形態である、受信バッファサイズを用いて最大転送可能データサイズを判定する動作を示すフローチャート。

【図6】本発明に係るネットワーク中継装置の第2実施形態である、最大コマンドサイズを用いて最大転送可能データサイズを判定する動作を示すフローチャート。

【図7】本発明に係るネットワーク中継装置の第3実施形態である、受信バッファサイズを用いて最大転送可能データサイズを判定する動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

10…ネットワーク中継装置、21…1394コネクタ、22…1394物理層、23…受信データバッファ、24…ランザクション内容判定部、25…データ内容更新部、26…他機器が読み書き可能なメモリ空間、27…最大転送可能サイズ記憶部、28…受信バッファサイズ取得部、29…最大転送可能サイズ判定部、30…送信データ分割部、31…データ受信部、32…データ送信部、33…受信バッファサイズ記憶部。

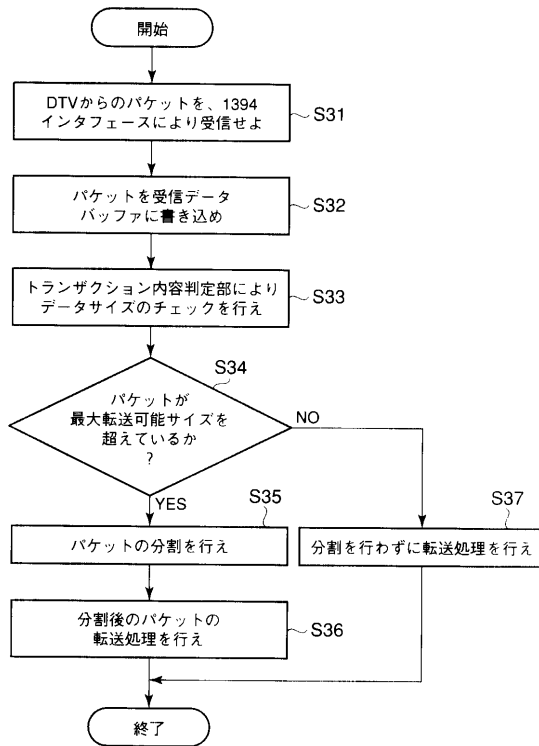
10

20

30

40

【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 松下 健

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅事業所内

(72)発明者 紺田 和宣

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅事業所内

(72)発明者 小久保 隆

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅事業所内

Fターム(参考) 5K033 AA02 AA05 BA01 CB06 CB08 CB15 DB19