(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3788125号
(P3788125)
(45)発行日　平成18年6月21日(2006.6.21)　(24)登録日　平成18年4月7日(2006.4.7)

(51)Int.Cl.　　F I
H04L 29/04 (2006.01)　　H04L 13/00　303Z
H04L 1/22 (2006.01)　　H04L 1/22

請求項の数 1　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平11-237846
(22)出願日　平成11年8月25日(1999.8.25)
(65)公開番号　特開2001-69191(P2001-69191A)
(43)公開日　平成13年3月16日(2001.3.16)
審査請求日　平成16年3月19日(2004.3.19)

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫
(72)発明者　綿貫　達哉
神奈川県秦野市堀山下１番地　株式会社日立製作所　エンタープライズサーバ事業部内
(72)発明者　安江　利一
神奈川県秦野市堀山下１番地　株式会社日立製作所　エンタープライズサーバ事業部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】パケット送受信方法およびその装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の物理回線を介して他装置からパケットを受信する受信装置であって、
前記複数の物理回線の制御を行う回線制御部と前記複数の物理回線毎に対応して設けられ、「主」または「従」のモードのいずれか一方を記憶するモードフラグと、
前記モードフラグに対応して設けられ、前記受信パケットを格納する記憶部と、
前記モードフラグが「主」のモードを記憶する場合には前記受信パケットを前記記憶部からプロトコル処理を行うプロトコル処理部へ渡し、前記モードフラグが「従」のモードを記憶する場合には前記受信パケットを廃棄する回線受信部と、
「主」のモードを記憶する前記モードフラグに対応する物理回線の障害の有無を監視し、障害を検出した場合、前記「主」のモードを記憶するモードフラグを「従」のモードに変更し、前記「従」のモードを記憶するモードフラグを「主」のモードに変更し、前記記憶部に格納され「従」のモードに変更されたモードフラグに対応する受信パケットと前記記憶部に格納され「主」のモードに変更されたモードフラグに対応する受信パケットとを比較し、不一致の受信パケットを「主」のモードに変更されたモードフラグに対応する物理回線で受信する回線切り替え部とを有することを特徴とする受信装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、回線集約化技術に係り、特に、ルータやＬＡＮスイッチ等のネットワーク接続

機器、またはサーバ等の端末等に適用して有効な可用性を有するパケット送受信方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

情報通信技術の分野では、２台のＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）スイッチ等のネットワーク機器間、またはサーバ等の端末とネットワーク機器との間での接続に用いられる回線集約化技術がある。回線集約化技術とは、ネットワーク機器間または端末とネットワーク機器との間の接続に、複数の物理回線を使用することで可用性を向上させるものである。

【０００３】

回線集約化技術の一方式として、ＩＥＥＥ（Ｉｎｓｔｉｔｕｔｅ ｏｆ Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌ ａｎｄ Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ Ｅｎｇｉｎｅｅｒｓ）８０２．３ａｄドラフト記載のＬｉｎｋ Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ（１９９９年3月現在、最新ドラフトはＩＥＥＥ８０２．３ａｄ／Ｄ０．１）と呼ばれる方式がある。

【０００４】

Ｌｉｎｋ Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ方式では、例えば、２台のＬＡＮスイッチ間を複数のＬＡＮ回線（例えばイーサネット等）で接続する。

ＬＡＮスイッチからＬＡＮ回線に送信されるパケットは、ラウンドロビン等のアルゴリズムに従い、負荷分散されて、それぞれ異なるＬＡＮ回線上に送信される。

【０００５】

仮に、集約化されたＬＡＮ回線のうちのいずれかで断線等の障害が発生する場合を考える。この場合、ＬＡＮスイッチは、本来障害の発生したＬＡＮ回線に送信すべきであるパケットを、障害の発生したＬＡＮ回線に送信することなく、残りのＬＡＮ回線を利用して送信するよう切り替えることにより、通信を継続する。

これにより、２つのＬＡＮスイッチ間における通信回線の可用性を向上することが可能となる。

このように、Ｌｉｎｋ Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ方式を実装したネットワーク機器や、端末により、高い可用性を有するネットワークシステムの構築が可能となる。

【０００６】

なお、障害発生時におけるデータの欠落を最小限に抑えるという目的に関する技術として、特開平８－１４９１１４号公報に記載のものが存在する。これによれば、現用系送信部と予備系送信部とが、同期をとってデータを出力し、この出力されたそれぞれのデータが、現用系伝送路と予備系伝送路とに対応して設けられたそれぞれのメモリに蓄積される。現用系伝送路と予備系伝送路とから伝送されるデータのデータ誤りをＢＩＰ（Ｂｉｔ Ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅｄ Ｐａｒｉｔｙ）方式の演算を用いて監視し、データ誤りのない系のデータを、その系に対応するメモリからフレーム単位で選択する。しかし、この技術は、時分割多重装置に関するものであり、とりわけ、データ誤り時の処理に関するものである。さらに、この公報には、回線断線等の回線障害についての記載はない。

【０００７】

他の例として、特開平６－３３４６３８号公報に記載のものがある。これによれば、現用系送信側と予備係送信側とから同時に信号が出力される。それぞれの信号の位相差をなくすために、受信側においてそれぞれの系の位相を比較することが記載されている。しかし、この公報には、データ誤り発生時における遅延差を解消する方法のみが記載されており、回線破断等の回線障害についての記載はない。

【０００８】

また、データ回線切替制御については、特開平９－３２６７８３号公報がある。これによれば、現用送信手段から送信されるものと同一のデータが、所定の遅延時間を有して予備送信手段から送信される。送信に際しては、データの誤り検出のために計数した値をデータに付与する。受信側では、現用受信部、予備受信部がそれぞれ別個に誤り検出を行い、それに従い系を切り替える。しかし、これは、データ誤りに関するものであり、回線断線

等の回線障害については言及されていない。さらに、この公報に記載の技術は、現用回線と予備回線とのデータ受信の間に生じる遅延時間を利用したものである。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、Ｌｉｎｋ　Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ方式は、回線断線等の障害発生時に、残りのＬＡＮ回線に切り替えて、通信を継続することで、可用性を向上することが可能となる。

【００１０】

しかし、この障害発生から切り替え完了までの間に、パケットの損失が発生するという技術的課題がある。

具体的には、Ｌｉｎｋ　Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ方式を実装した２つの装置はそれぞれ、制御メッセージを秒のオーダでお互いに交換しあい、ＬＡＮ回線断線等の障害監視を行っている。従って、障害発生時における、切り替え完了までには秒のオーダの時間がかかってしまう。

【００１１】

これは、例えばＩＥＥＥ８０２．３ｚのギガビットイーサネットをＬＡＮ回線として使用していた場合、最大数として、数百万個のオーダのパケット損失を招く恐れがある。

【００１２】

仮に、制御メッセージ交換時間の間隔を小さくしたとしても、切り替え処理に伴う時間が０（ゼロ）にはならないため、パケット損失を防止することができない。

【００１３】

このように、Ｌｉｎｋ　Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ方式では、パケット損失の発生する可能性が高く、結果として、例えばＴＣＰ（Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）などの上位プロトコルによるパケットの再送が行われ、パケットの転送効率が悪化する、という技術的課題がある。

【００１４】

さらに、ＵＤＰ（Ｕｓｅｒ　Ｄａｔａｇｒａｍ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）を上位プロトコルとして利用していた場合には、パケットの再送すら行われない可能性もある、という一層大きな技術的課題となる。

【００１５】

従って、本発明の目的は、パケットの損失が発生した場合でも、パケットを有効に処理することにある。また、可用性向上のための複数の物理回線の集約化を実現することが可能な回線集約化技術を提供することにある。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

本発明は、装置間における情報の送受信を行う回線集約化技術である。この送信側と受信側の装置は、ＯＳＩ参照モデルの第１層（物理層）において複数の物理回線の制御を行う回線制御部を有する。

【００１７】

送信側の装置は、複数の物理回線へ略同時に同じ内容（以下、同一という）のパケットを送信する。この送信においては、例えば、パケット毎にユニークな識別子情報を付加したパケットを、複数の物理回線の回線数に対応して用意して送信する。受信側の装置は、複数の物理回線から送られてくる同一のパケットのうちの１つを選択し、受信する。これにより、複数の物理回線のうちのいずれかの物理回線で断線等の障害が発生してパケットの損失が生じたとしても、障害が発生していない物理回線を介して伝送されるパケットが損失されることはない。従って、送信側の装置から送信されたパケットは、受信側の装置へと確実に中継される。

【００１８】

本発明による装置は、パケット毎にユニークな識別子情報を付加したパケットを、前記複数の物理回線の回線数分用意し、前記複数の物理回線に対して略同時に送信する。また、

同一の識別子情報の付加した情報が、複数の物理回線から略同時に送られてきた場合には、識別子情報をもとに１つを選択して、受信する。この識別子情報は、パケット情報記憶部に格納される。

【００１９】

この識別子情報は、例えば、順序情報、またはイーサネット（ＥｔｈｅｒｎｅｔはＸｅｒｏｘ社の登録商標）フレーム、ＩＥＥＥ８０２．３フレーム、ＩＥＥＥ８０２．５　Ｔｏｋｅｎ　Ｒｉｎｇフレーム、ＡＮＳＩ　Ｘ３Ｔ９　ＦＤＤＩフレームのＦＣＳ値、またはＡＮＳＩ　Ｘ３Ｔ９　Ｆｉｂｅｒ　ＣｈａｎｎｅｌフレームのＣＲＣ値等を利用するものである。

【００２０】

断線等の障害が発生した物理回線からパケットの損失が生じたとき、損失されたパケットの識別子情報も失われる。しかし、受信側の装置は、障害が発生していない物理回線を介して伝送されるパケットにより、失われた識別子情報と同一の識別子情報を獲得することが可能となる。従って、受信側の装置は、この同一の識別子情報をもとにして、損失されたパケットと同一のパケットを受信することが可能となる。

【００２１】

また、本発明における装置は、複数の物理回線のうち、１つの物理回線毎に、受信したパケットを記憶するパケット格納部を有するものである。パケット格納部には、「主」または「従」のモードのいずれか一方を記憶するモードフラグが対応して設けられる。パケット格納部は、モードフラグが「主」のモードを記憶する場合には、物理回線から送られてくるパケットを受信する。また、パケット格納部は、モードフラグが「従」のモードを記憶する場合には、破棄する。

【００２２】

本発明における装置は、回線切り替え部が設けられる。回線切り替え部は、「主」のモードのモードフラグに対応する物理回線において障害が発生した場合は、モードフラグを「従」のモードに切り替える。さらに、回線切り替え部は、「従」のモードのモードフラグを「主」のモードへ切り替える。また、回線切り替え部は、パケット格納部に記憶されたパケットであって、切り替えられたモードフラグに対応する物理回線を通信されたパケットどうしを相互に比較する。また、回線切り替え部は、相互比較の結果、相互に一致しないパケットを受信パケットとして上位のプロトコル処理部に渡す。

【００２３】

この「主」、「従」のモードの切り替え処理により、「主」のモードのモードフラグに対応する物理回線で障害が発生してパケットの損失が生じたとしても、「従」のモードから「主」のモードに切り替えられたモードフラグに対応する物理回線を介して、損失されたパケットと同一のパケットを受信することが可能となる。

【００２４】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【００２５】

（実施例１）

図１は、本発明における装置の実施例である。図１は、ＬＡＮ間中継装置、および端末を含む情報ネットワークの構成の例を示す概念図である。

図１に示す情報ネットワークは、２台の端末２０（端末Ａ、端末Ｂ）と、２台のＬＡＮ間中継装置３０（ＬＡＮ間中継装置Ａ、ＬＡＮ間中継装置Ｂ）とが、それぞれ２本ずつのＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ａ、ＬＡＮ回線Ｂ、ＬＡＮ回線Ｃ、ＬＡＮ回線Ｄ、ＬＡＮ回線Ｅ、ＬＡＮ回線Ｆ）で接続される構成である。端末２０（端末Ａ、端末Ｂ）およびＬＡＮ間中継装置３０には、ＬＡＮ回線１０を接続させるための接続部が設けてある。

【００２６】

端末２０は、ＬＡＮ回線制御部２１と、複数回線受信部２３と、複数回線送信部２２と、上位処理部２４とを有する。

ＬＡＮ回線制御部２１は、ＯＳＩ参照モデルの第１層（物理層）における、ＬＡＮ回線１０への制御を行うハードウエア等で構成される。

【００２７】

複数回線送信部２２は、ＯＳＩ参照モデルの第２層（データリンク層）における、後述の図４に示されるフロチャート等の処理にて、複数のＬＡＮ回線１０へ同一のパケットを略同時に送信する処理を行うハードウエアやソフトウエア等で構成される。

【００２８】

また、複数回線受信部２３は、図２に示すように、２つの回線受信部２６（回線受信部Ａ、回線受信部Ｂ）と、受信パケット情報記憶部２７とを有する。

【００２９】

回線受信部２６は、ＯＳＩ参照モデルの第２層（データリンク層）における、後述の図５に示されるフロチャート等の処理にて、ＬＡＮ回線１０から送られてくるパケットを受信、または破棄する処理を行うハードウエアやソフトウエア等で構成される。

【００３０】

回線受信部２６は、１つのＬＡＮ回線１０毎に設けられる。本実施の場合、２つのＬＡＮ回線１０で接続されているため、２つの回線受信部２６が設けられる。しかし、ＬＡＮ回線１０が２本以上である場合には、回線受信部２６も２つ以上存在して、それぞれの回線受信部２６は、ＬＡＮ回線１０毎に設けられる。

【００３１】

受信パケット情報記憶部２７は、図３に示されるように、受信したパケットに付加される識別子情報４０を格納する。

【００３２】

尚、初期時、受信パケット情報記憶部２７は、識別子情報４０を格納していない。

【００３３】

上位処理部２４は、ＯＳＩ参照モデルの第３層（ネットワーク層）より上位の処理を行うソフトウエア等で構成される。

【００３４】

ＬＡＮ間中継装置３０は、ＬＡＮ回線制御部２１と、複数回線受信部２３と、複数回線送信部２２と、中継処理部２５とを有する。

【００３５】

ＬＡＮ回線制御部２１、複数回線受信部２３、及び複数回線送信部２２は、上述の端末１０が有するＬＡＮ回線制御部２１、複数回線受信部２３、及び複数回線送信部２２と、それぞれ同一のものである。

【００３６】

中継処理部２５は、ＯＳＩ参照モデルの第２層（データリンク層）より上位層において、別のＬＡＮ回線１０へパケットを中継する処理を行うハードウエアやソフトウエア等で構成される。

【００３７】

以下、図１に示す情報ネットワークの作用の一例について説明する。

まず、図４に示すフロチャートを用いて、複数回線送信部２２の動作について説明する。複数回線送信部２２は、送信するパケットの有無を監視する（ステップ１０１）。送信するパケットがあった場合には、送信するパケットに、識別子情報を付加する（ステップ１０２）。送信するパケットを、複数のＬＡＮ回線１０に対して、略同時に送信する（ステップ１０３）。

【００３８】

ここで、識別子情報としては、順序情報等のパケット毎にユニークな情報を使用する。

【００３９】

識別子情報を付加したパケットの構成例を、図６に示す。

尚、図６では、パケット４１に識別子情報４０を付加した例を示しているが、本発明は、この例に限られない。パケット４１の内部、例えばヘッダ等に対して、識別子情報４０を

付加しても良い。
【００４０】
次に、回線受信部２６の動作について、図５に示すフロチャートを用いて説明する。
【００４１】
回線受信部２６は、受信したパケットの有無を監視する（ステップ２０１）。
監視の結果、受信したパケットがある場合、受信したパケットに付加された識別子情報が、既に受信パケット情報記憶部２７に記憶されているか否かの確認を行う（ステップ２０２）。
確認の結果、既に記憶されている場合、受信したパケットを破棄する（ステップ２０３）。
【００４２】
一方、確認の結果、記憶されていない場合、受信したパケットに付加された識別子情報４０を、受信パケット情報記憶部２７に記憶する（ステップ２０４）。その後、識別子情報４０を削除して、受信したパケットを上位処理部２４、もしくは中継処理部２５へ渡す（ステップ２０５）。尚、（ステップ２０４）と（ステップ２０５）は平行に処理されることも良く、逆に処理されることも良い。
【００４３】
以下、図１に示す情報ネットワークにおいて、端末Ａ１０が、端末Ｂ１０宛へパケットを送信した場合について説明する。
端末Ａ２０で、上位処理部２４からパケットの送信要求が発生する。この場合、複数回線送信部２２が、送信するパケットに識別子情報４０（例えば”１０”）を付加して（ステップ１０２）、２つのＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ａ、ＬＡＮ回線Ｂ）へ略同時に送信する（ステップ１０３）。
【００４４】
ＬＡＮ間中継装置Ａ３０では、パケットの中継処理を行う。複数回線受信部２３が、２つのＬＡＮ回線１０から送られてきた２つの同一パケットを受信する。
【００４５】
回線受信部２６は、パケットに付加された識別子情報４０（＝”１０”）の受信パケット情報記憶部２７に記憶されているか否かの確認を行う（ステップ２０２）。例えば、回線受信部Ａ２６の方が回線受信部Ｂ２６より先に、図５に示す回線受信部フローを実行している場合、回線受信部Ａ２６が受信したパケットの識別子情報４０は、受信パケット情報記憶部２７には記憶されていない。従って、回線受信部Ａ２６は、識別子情報４０（＝”１０”）を、受信パケット情報記憶部２７に記憶させる（ステップ２０４）。また、受信したパケットから識別子情報４０を削除し、中継処理部２５へ渡す（ステップ２０５）。
【００４６】
一方、回線受信部Ｂ２６は、既に回線受信部Ａ２６により識別子情報４０（＝”１０”）が受信パケット情報記憶部２７に記憶されているため、受信したパケットを破棄する（ステップ２０３）。
【００４７】
この結果、回線受信部Ａ２６において受信されたパケットが選択されることになる。
【００４８】
さらにＬＡＮ中継装置Ａ３０では、中継処理部２５が、パケットのＬＡＮ間中継装置Ｂ３０への送信を要求する。
【００４９】
複数回線送信部２２が、送信するパケットに対して、新たに識別子情報４０（例えば”２０”）を付加して（ステップ１０２）、２つのＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ｃ、ＬＡＮ回線Ｄ）へ送信する（ステップ１０３）。
【００５０】
以後、ＬＡＮ中継装置Ｂ３０でも同様の処理が行われ、端末Ｂ２０へとパケットが中継される。

【００５１】
端末Ｂ２０でも複数回線受信部２３が、２つのＬＡＮ回線１０からパケットを受信し（ステップ２０１）、いずれか一方の回線受信部２６が、受信したパケットを上位処理２４へ引き渡す（ステップ２０５）。他方の回線受信部２６は、受信したパケットを廃棄する（ステップ２０３）。
以上のようにして、端末Ａ２０から端末Ｂ２０へとパケットが中継される。
【００５２】
仮に、ＬＡＮ回線Ａ１０で障害が発生した場合、端末Ａ２０から送信されたパケットは、ＬＡＮ回線Ａ１０では中継されない。しかし、端末Ａ２０から送信された同一のパケットが、ＬＡＮ回線Ｂ１０を利用して、ＬＡＮ間中継装置Ａ３０へと中継される。
【００５３】
従って、ＬＡＮ間中継装置Ａ３０では、ＬＡＮ回線Ｂ１０から、パケットを受信して、ＬＡＮ間中継装置Ｂ３０へと中継することが可能となる。この結果、同一のパケットを、端末Ｂ２０まで中継することが可能となる。
【００５４】
尚、ＬＡＮ間中継装置Ａ３０とＬＡＮ間中継装置Ｂ３０との間のＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ｃ、ＬＡＮ回線Ｄ）、及びＬＡＮ間中継装置Ｂ３０と端末Ｂ２０との間のＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ｅ、ＬＡＮ回線Ｆ）のいずれかで障害が発生した場合も、同様である。従って、端末Ａ２０から送信されたパケットは、確実に、端末Ｂ２０へと中継される。
【００５５】
また、本実施例では、２本のＬＡＮ回線１０で各装置間を接続している。しかし、本実施例は、この例に限られるものではない。従って、２本以上のＬＡＮ回線１０が接続されていても良く、回線数が多くなるほど、信頼性が高くなる。
【００５６】
本実施例では、送信側においてパケットへ順序情報等のユニークは識別子情報４０を付加することで、受信側でのパケットの選択を可能にしている。しかし、ＬＡＮ回線１０に、ＩＥＥＥ８０２．３や、イーサネット等を利用する場合、パケットには、自動的にＦＣＳ（Ｆｒａｍｅ　Ｃｈｅｃｋ　Ｓｅｑｕｅｎｃｅ）が付加される。
【００５７】
このＦＣＳは、基本的にパケット毎にユニークである。従って、ＦＣＳを利用して、受信したパケットの選択を行うことも可能である。この場合、複数回線送信部２２、及び回線受信処理部２６のそれぞれの動作である図４、及び図５のフローチャートを、図７、及び図８のフロチャートにそれぞれ変更する。また、受信パケット情報記憶部２７には、識別子情報４０の替わりに、ＦＣＳ値を格納する。以下、各々について説明する。
【００５８】
図７に示すように、複数回線送信部２２は、送信するパケットの有無を監視する（ステップ３０１）。監視の結果、送信するパケットがある場合、同一のパケットを、複数のＬＡＮ回線１０へ略同時に送信する（ステップ３０２）。
【００５９】
図８に示すように、回線受信部２６は、受信したパケットの有無を監視する（ステップ４０１）。監視の結果、受信したパケットがあった場合、受信したパケットのＦＣＳ値が、既に受信パケット情報記憶部２７に記憶されているか否かの確認を行う（ステップ４０２）。確認の結果、既に記憶されている場合、受信パケットを破棄する（ステップ４０３）。一方、記憶されていない場合には、受信パケットのＦＣＳ値を、受信パケット情報記憶部２７に記憶する（ステップ４０４）。その後、受信したパケットを上位処理部２４、もしくは中継処理部２５へ渡す（ステップ４０５）。尚、（ステップ４０４）と（ステップ４０５）は平行に処理されることも良い。
【００６０】
この場合、仮に、いずれかのＬＡＮ回線１０で断線等の障害が発生したとしても、上述の実施の形態例と同様、端末Ａ２０から送信されたパケットは、損失されることはない。従

って、端末Ａ２０から送信されたパケットは、端末Ｂ２０へと確実に中継される。
【００６１】
尚、ＬＡＮ回線１０が、ＩＥＥＥ８０２．３やイーサネット以外の規格のＬＡＮ、例えば、ＩＥＥＥ８０２．５ Ｔｏｋｅｎ Ｒｉｎｇ、ＡＮＳＩ（Ａｍｅｒｉｃａｎ Ｎａｔｉｏｎａｌ Ｓｔａｎｄａｒｄ Ｉｎｓｔｉｔｕｔｅ）Ｘ３Ｔ９ ＦＤＤＩ（Ｆｉｂｅｒ Ｄｉｓｔｒｉｂｕｔｅｄ Ｄａｔａ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）、またはＦｉｂｅｒ Ｃｈａｎｎｅｌの場合でも同様である。また、ＬＡＮ回線１０は、全二重通信方式の装置間のデータのやり取りに用いられる回線に限られず、半二重通信方式の装置間のデータのやり取りに用いられる回線の場合でも同様である。
【００６２】
（実施例２）
次に、他の実施例について説明する。
本実施例では、（実施例１）に比べて、よりパケットの損失を防止できる。
【００６３】
図９は、本発明の実施例である。図１は、ＬＡＮ間中継装置３０、および端末２０を有する情報ネットワークの構成例を示す概念図である。
【００６４】
上述の図１と同様、図１に示す情報ネットワークは、２台の端末２０（端末Ａ、端末Ｂ）と、２台のＬＡＮ間中継装置３０（ＬＡＮ間中継装置Ａ、ＬＡＮ間中継装置Ｂ）とがそれぞれ、２本ずつのＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ａ、ＬＡＮ回線Ｂ、ＬＡＮ回線Ｃ、ＬＡＮ回線Ｄ、ＬＡＮ回線Ｅ、ＬＡＮ回線Ｆ）で接続された構成となっている。
【００６５】
本実施例の場合、端末２０は、ＬＡＮ回線制御部２１と、複数回線受信部２３と、複数回線送信部２２と、上位処理部２４と、受信回線切り替え部５０とを有する。
【００６６】
（実施例１）で示したものと異なる点は、図１０に示すように複数回線受信部２３の構成が異なることと、受信回線切り替え部５０が新たに追加されたことである。
【００６７】
その他のＬＡＮ回線制御部２１、及び上位処理部２４は既に図１で示したものと同一である。複数回線送信部２２は、既に図７で示したものと同一である。
【００６８】
本実施例における複数回線受信部２３は、図１０に示すように、２つ回線受信部２６（回線受信部Ａ、回線受信部Ｂ）で構成される。各回線受信部２６は、モードフラグ６０と、受信パケット格納部６１とを有する。
【００６９】
回線受信部２６は、ＯＳＩ参照モデルの第２層（データリンク層）において、後述の図１１に示されるフロチャート等の処理を行う。回線受信部２６は、ＬＡＮ回線１０から送られてくるパケットを受信、または破棄する処理を行うハードウエアやソフトウエア等で構成される。
【００７０】
モードフラグ６０は、回線受信部２６が”Ｐｒｉｍａｒｙ”であるか、あるいは”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”であるかを示す情報を記憶する。
受信パケット格納部６１は、受信したパケットを格納する。
【００７１】
尚、初期時、２つの回線受信部２６のうちのいずれか一方のモードフラグ６０に”Ｐｒｉｍａｒｙ”が、他方の回線受信部２６のモードフラグ６０には”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”が情報として記憶される。
【００７２】
本実施例では、回線受信部Ａ２６内のモードフラグ６０に”Ｐｒｉｍａｒｙ”が、回線受信部Ｂ２６には”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”が記憶されているものとする。

【００７３】
また、初期時、受信パケット格納部６１は、受信したパケットを格納していない。
【００７４】
ＬＡＮ間中継装置３０は、ＬＡＮ回線制御部２１と、複数回線受信部２３と、複数回線送信部２２と、中継処理部２５と、受信回線切り替え部５０とを有する。
【００７５】
中継処理部２５は、既に図１で示したものと同一であり、ＬＡＮ回線制御部２１、複数回線送信部２２、複数回線受信部２３、並びに受信回線切り替え部５０は上述の端末２０が有するものと同一である。
【００７６】
以下、本実施例の作用について説明する。
まず、図１１に示すフロチャートを用いて、回線受信部２６の動作について説明する。
【００７７】
回線受信部２６は、受信したパケットの有無を監視する（ステップ５０１）。
【００７８】
監視の結果、受信したパケットがあった場合には、受信したパケットを受信パケット格納部６１へ格納する（ステップ５０２）。
【００７９】
モードフラグ６０が、”Ｐｒｉｍａｒｙ”であるか否かを確認する（ステップ５０３）。
【００８０】
確認の結果、”Ｐｒｉｍａｒｙ”である場合、受信したパケットを上位処理部２４、もしくは中継処理部２５へ引き渡す（ステップ５０４）。
【００８１】
一方、確認の結果、”Ｐｒｉｍａｒｙ”でない場合、すなわち”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”である場合には、受信したパケットを破棄する（ステップ５０５）。
【００８２】
尚、モードフラグ６０が、”Ｐｒｉｍａｒｙ”であるか否かの確認動作に関しては、（ステップ５０１）の前処理とすることも良く、（ステップ５０１）と（ステップ５０２）の中間処理とすることも良い。
【００８３】
次に、受信回線切り替え部５０の動作について、図１２に示すフロチャートを用いて説明する。
受信回線切り替え部５０は、モードフラグ６０が”Ｐｒｉｍａｒｙ”となっているＬＡＮ回線１０上における断線等の障害の有無を監視する（ステップ６０１）。
監視の結果、障害を検出した場合、回線受信部２６のモードフラグ６０を”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”に、他の回線受信部２６のモードフラグ６０を”Ｐｒｉｍａｒｙ”に変更する（ステップ６０２）。
【００８４】
尚、この時点で”Ｐｒｉｍａｒｙ”に切り替わった回線受信部２６が、”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”に切り替わった別の回線受信部２６にかわり、受信したパケットを上位処理部２４、あるいは中継処理部２５へ引き渡す。
【００８５】
さらに、受信回線切り替え部５０は、”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”に変更した回線受信部２６内の受信パケット格納部６１に格納された受信したパケットと、”Ｐｒｉｍａｒｙ”に変更した回線受信部２６内の受信パケット格納部６１に格納された受信したパケットとを比較する。比較の結果、一致しないパケット、つまり他の回線受信部２６が”Ｐｒｉｍａｒｙ”へ切り替えられるまでの間に、上位処理部２４、あるいは中継処理部２５へ渡されなかったパケットを、上位処理部２４、あるいは中継処理部２５へ引き渡す（ステップ６０３）。
【００８６】

図９に示す情報ネットワークの構成において、端末Ａ１０が、端末Ｂ１０宛へパケットを送信した場合について説明する。

【００８７】

端末Ａ１０では、上位処理部２４よりパケットの送信要求が発生する。この場合、複数回線送信部２２が、図７に示すフロチャートに従い、パケットを２つのＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ａ、ＬＡＮ回線Ｂ）へ略同時に送信する（ステップ３０２）。

【００８８】

ＬＡＮ間中継装置Ａ３０では、複数回線受信部２３が、２つのＬＡＮ回線１０から送られてきた２つの同一のパケットを受信する。モードフラグ６０が”Ｐｒｉｍａｒｙ”である回線受信部Ａ２６が、受信したパケットを受信パケット格納部６１へ格納（ステップ５０２）した後、中継処理部２５へ引き渡す（ステップ５０４）。

【００８９】

略同時に、モードフラグ６０が”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”である回線受信部Ｂ２６は、受信したパケットを受信パケット格納部６１へ格納（ステップ５０２）した後、破棄する（ステップ５０５）。

【００９０】

さらにＬＡＮ中継装置Ａ３０では、中継処理部２５が、受信したパケットのＬＡＮ間中継装置Ｂ３０への送信を要求する。

複数回線送信部２２が、パケットを２つのＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ｃ、ＬＡＮ回線Ｄ）へ送信することにより、ＬＡＮ間中継装置Ｂ３０へ中継する。

以後、ＬＡＮ中継装置Ｂ３０でも同様の処理が行われて、端末Ｂ２０へとパケットが中継される。

【００９１】

端末Ｂ２０でも、複数回線受信部２３において、”Ｐｒｉｍａｒｙ”である回線受信部２６が、受信したパケットを上位処理部２４へ引き渡す（ステップ５０４）。一方、”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”である回線受信部２６は、受信したパケットを破棄する（ステップ５０５）。

以上のようにして、端末Ａ２０から端末Ｂ２０へとパケットが中継される。

【００９２】

次に、ＬＡＮ回線１０で障害が発生した場合について説明する。本実施例においては、端末Ａ２０とＬＡＮ間中継装置Ａ３０との間のＬＡＮ回線Ａ１０において断線等の障害が発生した場合について説明する。

【００９３】

ＬＡＮ間中継装置Ａ３０では、受信回線切り替え部５０が、ＬＡＮ回線Ａ１０における障害を検出する（ステップ６０１）。検出と略同時に、回線受信部Ａ２６のモードフラグ６０を”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”に、回線受信部Ｂ２６のモードフラグ６０を”Ｐｒｉｍａｒｙ”に切り替える（ステップ６０２）。

【００９４】

以後、回線受信部Ｂ２６がパケットを受信して（ステップ５０１）、中継処理部２５へ引き渡す（ステップ５０４）よう切り替わる。

【００９５】

受信回線切り替え部５０は、回線受信部Ａ２６内の受信パケット格納部６１に格納された受信したパケットと、回線受信部Ｂ２６内の受信パケット格納部６１に格納された受信したパケットとを比較する。比較の結果、一致しないパケットを中継処理部２５へ渡す（ステップ６０３）。

【００９６】

これにより、障害が発生してから、回線受信部２６を切り替えるまでの間に、中継処理部２５へ引き渡されなかったパケットが、損失することなく処理される。この処理の結果、端末Ｂ２０まで、パケットが確実に中継される。

【００９７】

ここで、ＬＡＮ間中継装置Ａ３０とＬＡＮ間中継装置Ｂ３０との間のＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ｃ、ＬＡＮ回線Ｄ）、またはＬＡＮ間中継装置Ｂ３０と端末Ｂ２０との間のＬＡＮ回線１０（ＬＡＮ回線Ｅ、ＬＡＮ回線Ｆ）のいずれかで障害が発生したとしても、同様である。この場合でも、端末Ａ２０から送信されたパケットは、パケットを損失させることなく、確実に、端末Ｂ２０へと中継される。

【００９８】

尚、受信パケット格納部６１は、メモリ等の節約上、ＦＩＦＯ（Ｆｉｒｓｔ　Ｉｎ　Ｆｉｒｓｔ　Ｏｕｔ）形式であることが好ましい。

【００９９】

また、イーサネット等の回線の場合、回線受信部２６では、ＦＣＳ値などの識別子情報のみを格納することにより、メモリをより節約するようにすることも良い。この場合、受信パケット格納部６１は、”Ｐｒｉｍａｒｙ”である回線受信部２６では、受信パケットに付加されているＦＣＳ値などの識別子情報のみを格納する。一方、”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”である回線受信部２６では、パケットを格納する。また、ＦＣＳ値の代わりに、送信側でパケットに順序情報などの識別子情報を付加して、”Ｐｒｉｍａｒｙ”である回線受信部で、識別子情報を格納するようにしても良い。

【０１００】

また、上述の受信回線切り替え部５０のフロチャートにおいて、（ステップ６０２）と（ステップ６０３）の順序は逆でも良い。その場合、受信回線切り替え部５０は、現在モードフラグが“Ｐｒｉｍａｒｙ”である回線受信部２６内の受信パケット格納部６１に格納された受信したパケットと、“Ｐｒｉｍａｒｙ”へ変更予定で、現在“Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”である回線受信部２６内の受信パケット格納部６１に格納された受信したパケットとを比較する。比較の結果、一致しないパケットを受信パケットとして上位処理部２４、あるいは中継処理部２５へ引き渡す（ステップ６０３）。その後、受信回線切り替え部５０は、現在“Ｐｒｉｍａｒｙ”である回線受信部２６のモードフラグ６０を”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”に、他の回線受信部２６のモードフラグ６０を”Ｐｒｉｍａｒｙ”に変更する（ステップ６０２）。これにより、他の回線受信部２６が”Ｐｒｉｍａｒｙ”へ切り替えられるまでの間に、上位処理部２４、あるいは中継処理部２５へ渡されなかったパケットの受信した順序に影響を与えることがない。パケットの受信した順序を守って、パケットを、上位処理部２４、あるいは中継処理部２５へ引き渡すことが可能になる。

【０１０１】

また、上述の受信回線切り替え部５０のフロチャートにおいて、（ステップ６０２）と（ステップ６０３）は平行に処理されることも良い。

【０１０２】

本実施例における回線受信部２６は、受信パケット格納部６１を含んでいる。この場合、メモリなど別のハードウエアや、ＦＩＦＯとして管理するためのソフトウエア等を必要とする。従って、受信パット格納部６１を含まないことで、実際の実装を簡略化することも好ましい。その場合の例を以下説明する。

【０１０３】

（実施例３）

図１３は、本発明の他の実施例である。本実施例によれば、（実施例２）に比べてハードウエアの実装を簡略化できる。

図１３は、複数回線受信部２３の構成の他の例を示す概念図である。

図１３に示すように、複数回線受信部２６は、２つ回線受信部２６（回線受信部Ａ、回線受信部Ｂ）で構成される。各回線受信部２６は、モードフラグ６０を有する。

【０１０４】

回線受信部２６は、ＯＳＩ参照モデルの第２層（データリンク層）において、後述の図１４に示すフロチャート等の処理を行う。この処理に従い、複数のＬＡＮ回線１０から送られてくるパケットを受信、または破棄する処理を行うハードウエアやソフトウエア等で構成される。

【０１０５】
モードフラグ６０は、（実施例２）と同様のものである。
本実施例の場合、受信回線切り替え部５０は、（実施例２）の図１２に示すフローチャートを、図１５に示すフロチャートに変更する。
【０１０６】
尚、端末２０、及びＬＡＮ間中継装置３０内のその他の構成は、（実施例２）と同様である。
【０１０７】
以下、本実施の形態の作用の一例について説明する。
まず、図１４に示すフロチャートを用いて、回線受信部２６の動作について説明する。
【０１０８】
回線受信部２６は、受信したパケットの有無を監視する（ステップ７０１）。
【０１０９】
監視の結果、受信したパケットがあった場合、モードフラグ６０が”Ｐｒｉｍａｒｙ”であるか否かを確認する（ステップ７０２）。
【０１１０】
確認の結果、”Ｐｒｉｍａｒｙ”である場合、受信したパケットを上位処理部２４、もしくは中継処理部２５へ引き渡す（ステップ７０３）。
【０１１１】
一方、確認の結果、”Ｐｒｉｍａｒｙ”でない場合、つまり”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”である場合には、受信パケットを破棄する（ステップ７０４）。
【０１１２】
次に、受信回線切り替え部５０の動作について、図１５に示すフロチャートを用いて説明する。
受信回線切り替え部５０は、モードフラグ６０が”Ｐｒｉｍａｒｙ”となっているＬＡＮ回線１０上における断線等の障害の有無を監視する（ステップ８０１）。
【０１１３】
監視の結果、障害を検出した場合には、回線受信部２６のモードフラグ６０を”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”に、他の回線受信部２６のモードフラグ６０を”Ｐｒｉｍａｒｙ”に変更する（ステップ８０２）。
【０１１４】
尚、この時点で”Ｐｒｉｍａｒｙ”に切り替わった回線受信部２６が、”Ｓｅｃｏｎｄａｒｙ”に切り替わった回線受信部２６に代わり、受信したパケットを上位処理部２４、もしくは中継処理部２５へ渡すよう切り替わる。
【０１１５】
本実施例では、（実施例２）に比べてパケットの損失は防止できないものの、受信パケット格納部６１を不要にすることで、（実施例２）に比べてハードウエアの実装を簡略化できる。
【０１１６】
また、障害検出から回線受信部２６の切り替えまでの時間を小さくすることで、パケット損失を、より小さくすることが可能である。
【０１１７】
以上述べたように、本実施例のＬＡＮ間中継装置３０、または端末２０によれば、ＬＡＮ回線１０において断線等の障害が発生したとしても、通信を引き続き継続することが可能となる。従って、可用性の向上したネットワークシステムの構築が可能となる。
【０１１８】
また、Ｌｉｎｋ　Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ方式のように、他のＬＡＮ回線１０への切り替え処理に伴うパケット損失が発生しないため、効率の良いパケット転送を実現することが可能となる。
【０１１９】

また、（実施例２）のＬＡＮ間中継装置３０、または端末２０に比べて、パケットの損失は発生するものの、ハードウエアの実装の簡略化による簡便な実現が可能となる。

【０１２０】

さらに、障害検出から回線受信部の切り替えまでの時間を小さくすることで、パケット損失を、より小さくすることが可能となる。

【０１２１】

以上、本発明を実施例１～３を用いて説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【０１２２】

例えば、本発明での回線集約化の対象となる回線は、これらの実施例において例示したＬＡＮ回線だけに限らず、様々な回線への適用が可能である。

【０１２３】

また、本実施例で示したＬＡＮ間中継装置は、一般にＬＡＮスイッチや、ブリッジなどを示す。しかし、ＬＡＮとＷＡＮ（Ｗｉｄｅ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）間を接続するルータなどのネットワーク機器であっても同様に適用できることはいうまでもない。

【０１２４】

その場合、ルータとＬＡＮスイッチ等のＬＡＮ間中継装置間、またはルータとサーバ等の端末間においても、高可用性を有するネットワークシステムの構築が可能となる。

【０１２５】

さらに、本実施の形態例では、ＬＡＮ間中継装置、及び端末を用いて本発明の装置を示した。しかし、例えば、ＬＳＩ（Ｌａｒｇｅ　Ｓｃａｌｅ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｏｎ）などの半導体デバイスに本発明の回線集約化方法を実装し、ネットワークインタフェースカードなどに搭載することも可能である。その場合、ネットワークインタフェースカードを搭載した端末等で、ネットワークシステムを構築すれば、同様の効果が得られることはいうまでもない。

【０１２６】

以下、本発明による効果を略記する。

本発明の回線集約化方法によれば、可用性を向上させる回線の集約化を実現するでけでなく、パケットの損失を防止することが可能となる。

その結果、ＴＣＰなどの上位処理によるパケット再送が発生しないため、効率の良いパケット転送を実現できる。さらに、ＵＤＰを上位プロトコルとして利用していた場合においても、パケットの損失を防止することができる。

【０１２７】

また、本発明による装置を用いることで、可用性の高いネットワークシステムの構築が可能になる。

【０１２８】

また、本発明の（実施例３）に示す装置を用いることにより、ハードウエアの実装の簡略化による簡便な実現が可能になる。

【０１２９】

さらに、障害検出から回線受信部の切り替えまでの時間を小さくすることで、パケット損失も小さくすることが可能となる。従って、可用性の高いネットワークシステムの構築が可能になる。

【０１３０】

【発明の効果】

本発明によれば、同一のパケットを複数用意して複数の物理回線に送信させることにより、パケットの損失が発生した場合でも、パケットを有効に処理することが可能となる。また、可用性向上のための複数の物理回線の集約化を実現することが可能となる。

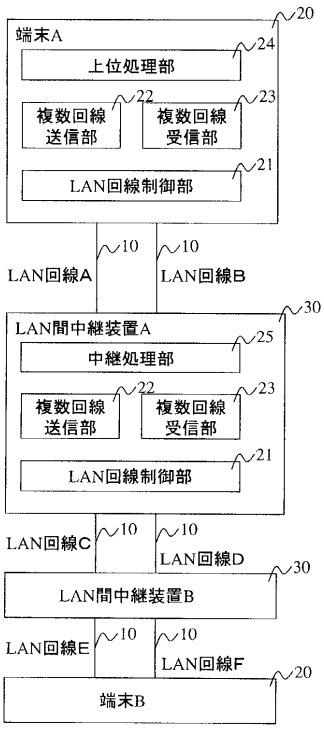
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のＬＡＮ間中継装置構成、端末構成、およびネットワークの構成例を示す機能ブロック図である。

【図２】本発明の複数回線受信部の構成例を示す機能ブロック図である。
【図３】本発明の受信パケット情報記憶部の構成例を示す概念図である。
【図４】本発明の複数回線送信部のフロチャートである。
【図５】本発明の回線受信部のフロチャートである。
【図６】本発明の識別子情報の付加したパケット構成例を示す概念図である。
【図７】本発明の複数回線送信部のフローチャートである。
【図８】本発明の回線受信部のフロチャートである。
【図９】本発明のＬＡＮ間中継装置構成、端末構成、およびネットワークの構成例を示す機能ブロック図である。
【図１０】本発明複数回線受信部の構成例を示す機能ブロック図である。
【図１１】本発明の回線受信部のフロチャートである。
【図１２】本発明の受信回線切り替え部のフロチャートである。
【図１３】本発明の複数回線受信部の構成例を示す機能ブロック図である。
【図１４】本発明の回線受信部のフロチャートである。
【図１５】本発明の受信回線切り替え部のフロチャートである。
【符号の説明】
１０・・・ＬＡＮ回線
２０・・・端末
３０・・・ＬＡＮ間中継装置
２１・・・ＬＡＮ回線制御部
２２・・・複数回線送信部
２３・・・複数回線受信部
２４・・・上位処理部
２５・・・中継処理部
２６・・・回線受信部
２７・・・受信パケット情報記憶部
４０・・・識別子情報
４１・・・パケット
５０・・・受信回線切り替え部
６０・・・モードフラグ
６１・・・受信パケット格納部

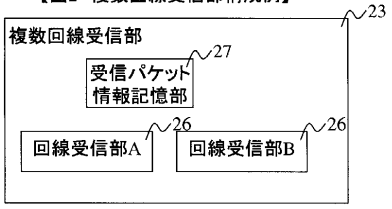
【図１】

【図1 LAN間中継装置構成、端末構成、およびネットワーク構成例】



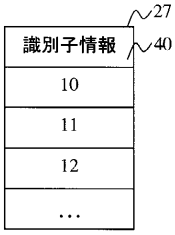
【図２】

【図2 複数回線受信部構成例】

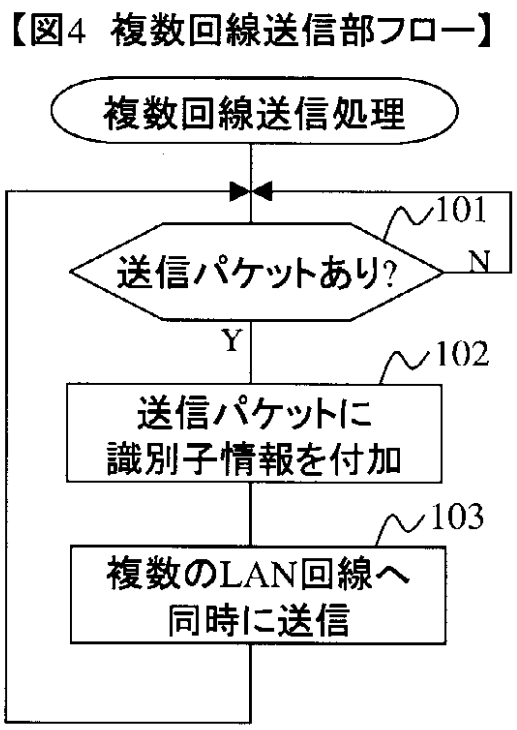


【図３】

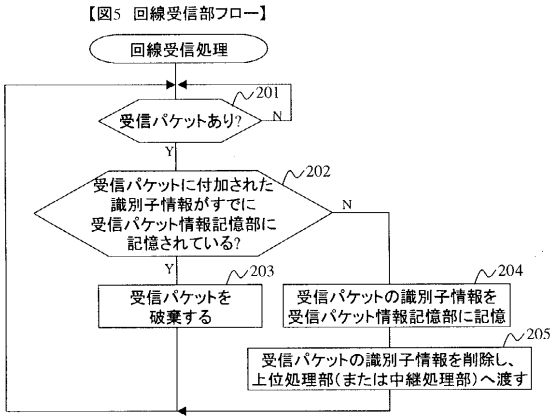
【図3 受信パケット情報記憶部構成例】



【図４】

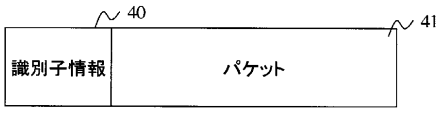


【図５】

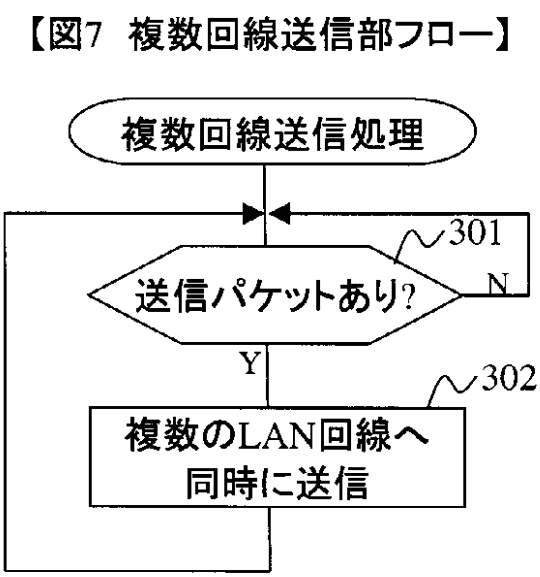


【図６】

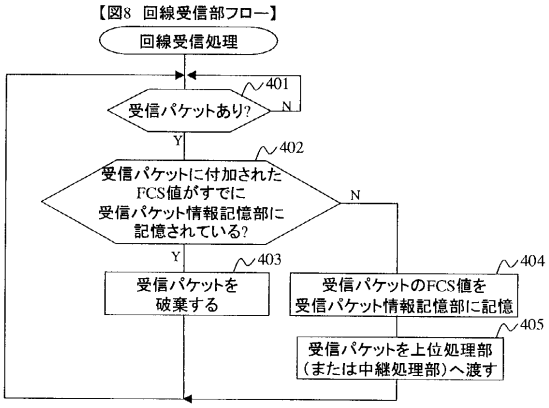
【図6 識別子情報の付加したパケット構成例】



【図７】

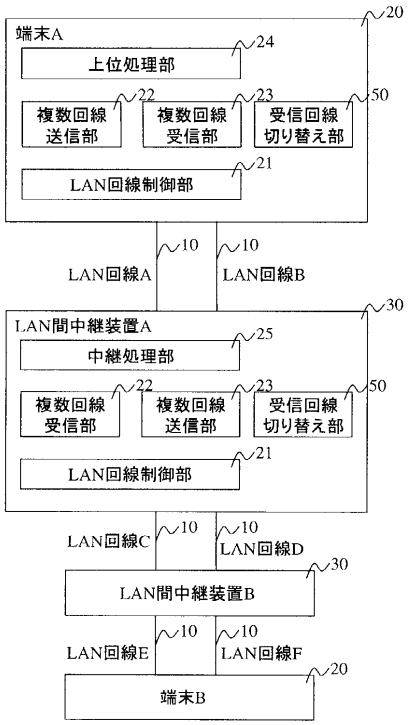


【図８】



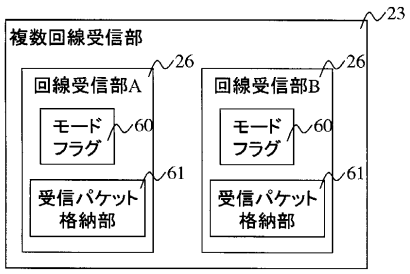
【図９】

【図9 LAN間中継装置構成、端末構成、およびネットワーク構成例】



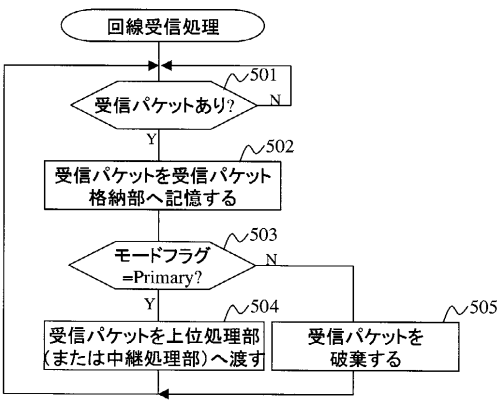
【図１０】

【図10 複数回線受信部構成例】



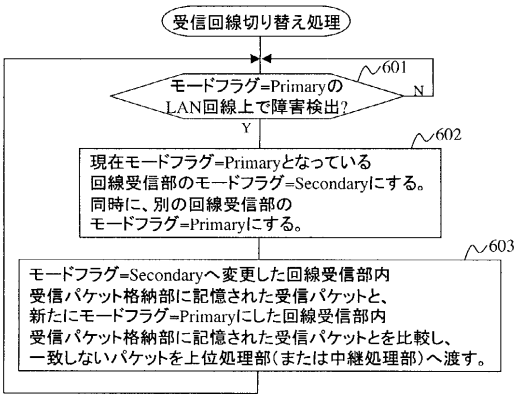
【図１１】

【図11 回線受信部フロー】



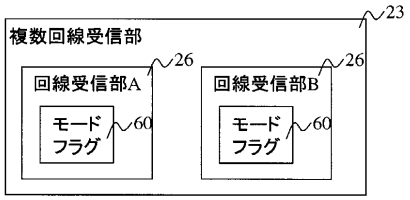
【図１２】

【図12 受信回線切り替え部フロー】



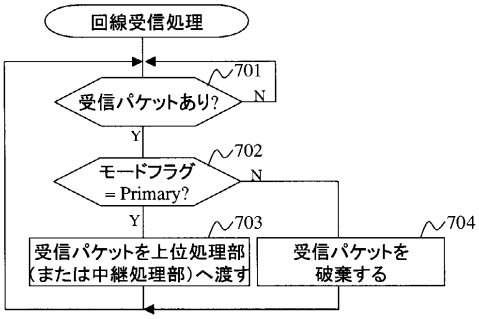
【図１３】

【図13 複数回線受信部構成例】



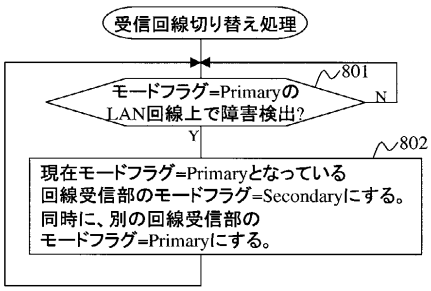
【図１４】

【図14 回線受信部フロー】



【図１５】

【図15 受信回線切り替え部フロー】



フロントページの続き

(72)発明者　岩月　和子
神奈川県秦野市堀山下１番地　株式会社日立製作所　エンタープライズサーバ事業部内
(72)発明者　渡部　謙
神奈川県秦野市堀山下１番地　株式会社日立製作所　エンタープライズサーバ事業部内

審査官　安藤　一道

(56)参考文献　特開昭６１－２２４６４０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２９９６２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１４９１１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３３４６３８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３２６７８３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04L 29/04
H04L 1/22