

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 L	12/46	H 0 4 L 11/00	3 1 0 C 5 K 0 3 0
	12/28	11/20	B 5 K 0 3 3
	12/66		1 0 2 D 9 A 0 0 1
	12/56		

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-57007

(22) 出願日 平成11年3月4日 (1999.3.4)

(71) 出願人 592256623

通信・放送機構

東京都港区芝2-31-19

(72) 発明者 林 孝典

東京都港区芝2丁目31番19号 通信・放送機構内

(72) 発明者 相田 仁

東京都港区芝2丁目31番19号 通信・放送機構内

(74) 代理人 100101764

弁理士 川和 高穂

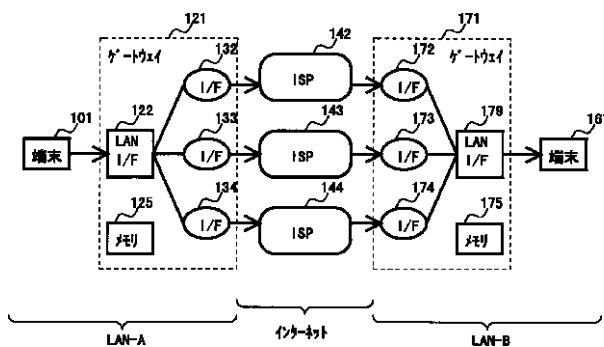
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲートウェイ装置、送信方法、受信方法および情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ゲートウェイ装置、送信方法、受信方法および情報記録媒体を提供する。

【解決手段】 ゲートウェイ送信装置の受信手段は、第1のLANの端末が送信した第2のLANの端末あての packets を受信し、複数の送信手段はそれぞれ当該第2のLANに接続されたゲートウェイ受信装置が有する複数の受信手段のいずれかに対応付けられ、受信された第2のLANの端末あての packets を当該対応付けられた受信手段に送信する。ゲートウェイ受信装置の複数の受信手段はそれぞれ第1のLANに接続されたゲートウェイ送信装置が送信した第2のLANの端末あての packets を受信し、選択手段は、複数の受信手段のいずれかが受信した当該第2のLANの端末あての packets を、特に最先に受信した packets を選択し、送信手段は、選択された当該第2のLANの端末あての packets を当該端末に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】以下の手段を備えることを特徴とするゲートウェイ送信装置。

(a) 第 1 のローカルエリアネットワークの端末が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信する受信手段と、

(b) 複数の送信手段であって、そのそれぞれが、当該第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ受信装置が有する複数の受信手段のいずれかに対応付けられ、前記受信手段により受信された第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を当該対応付けられた受信手段に送信する複数の送信手段。

【請求項 2】前記ゲートウェイ送信装置は当該ゲートウェイ受信装置とインターネットを介して接続され、前記複数の送信手段は、互いに異なる IP アドレスを有することを特徴とする請求項 1 記載のゲートウェイ送信装置。

【請求項 3】以下の手段を備えることを特徴とするゲートウェイ受信装置。

(a) 複数の受信手段であって、そのそれぞれが、第 1 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ送信装置が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信する複数の受信手段と、

(b) 前記複数の受信手段のいずれかが受信した当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を選択する選択手段と、

(c) 前記選択手段により選択された当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末に送信する送信手段。

【請求項 4】前記選択手段は、前記複数の受信手段のいずれかが複数の当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信した場合、最先に受信された packets を選択することを特徴とする請求項 3 記載のゲートウェイ受信装置。

【請求項 5】前記ゲートウェイ受信装置は、前記ゲートウェイ送信装置とインターネットを介して接続され、前記複数の受信手段は、互いに異なる IP アドレスを有することを特徴とする請求項 3 または 4 記載のゲートウェイ受信装置。

【請求項 6】以下の手段を備えることを特徴とするゲートウェイ装置。

(a) 第 1 のローカルエリアネットワークの端末が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信する受信手段と、

(b) 複数の送受信手段であって、そのそれぞれが、当該第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ装置が有する複数の送受信手段のいずれかに対応付けられ、前記受信手段により受信された第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を当該対

応付けられた送受信手段に送信し、当該対応付けられた送受信手段が送信する当該第 1 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信する複数の送受信手段と

(c) 前記複数の送受信手段のいずれかが受信した当該第 1 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を選択する選択手段と、

(e) 前記選択手段により選択された当該第 1 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を当該第 1 のローカルエリアネットワークの端末に送信する送信手段。

【請求項 7】前記ゲートウェイ装置は、当該第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ送信装置とインターネットを介して接続され、前記複数の送受信手段は、互いに異なる IP アドレスを有することを特徴とする請求項 6 記載のゲートウェイ装置。

【請求項 8】前記選択手段は、前記複数の送受信手段のいずれかが複数の当該第 1 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信した場合、最先に受信された packets を選択することを特徴とする請求項 6 または 7 記載のゲートウェイ装置。

【請求項 9】以下のステップを備えることを特徴とする送信方法。

(a) 第 1 のローカルエリアネットワークの端末が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信する受信ステップと

(b) 複数の送信装置であって、そのそれぞれが当該第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ受信装置が有する複数の受信手段のいずれかに対応付けられた複数の送信装置に、前記受信ステップにおいて受信された第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を当該対応付けられた受信手段へ送信させる送信ステップ。

【請求項 10】以下のステップを備えることを特徴とする受信方法。

(a) 複数の受信手段のそれぞれに第 1 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ送信装置が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信させる受信ステップと、

(b) 前記受信ステップにおいて当該複数の受信手段のいずれかが受信した当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を選択する選択ステップと、

(c) 前記選択ステップにおいて選択された当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末に送信する送信ステップ。

【請求項 11】前記選択ステップは、当該複数の受信手段のいずれかが複数の当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信した場合、最先に受信された packets を選択することを特徴とする請求項 10

記載の受信方法。

【請求項 1 2】以下のステップを備えることを特徴とするゲートウェイ送信装置制御プログラムを記録した情報記録媒体。

(a) 第 1 のローカルエリアネットワークの端末が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信する受信ステップと

(b) 複数の送信装置であって、そのそれぞれが当該第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ受信装置が有する複数の受信手段のいずれかに対応付けられた複数の送信装置に、前記受信ステップにおいて受信された第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を当該対応付けられた受信手段へ送信させる送信ステップ。

【請求項 1 3】以下のステップを備えることを特徴とするゲートウェイ受信装置制御プログラムを記録した情報記録媒体。

(a) 複数の受信手段のそれぞれに第 1 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ送信装置が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信させる受信ステップと、

(b) 前記受信ステップにおいて当該複数の受信手段のいずれかが受信した当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を選択する選択ステップと、

(c) 前記選択ステップにおいて選択された当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末に送信する送信ステップ。

【請求項 1 4】前記選択ステップは、当該複数の受信手段のいずれかが複数の当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あての packets を受信した場合、最先に受信された packets を選択することを特徴とする請求項 1 3 記載のゲートウェイ受信装置制御プログラムを記録した情報記録媒体。

【請求項 1 5】前記情報記録媒体は、コンパクトディスク、フロッピーディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、デジタルビデオディスク、磁気テープ、または、半導体メモリであることを特徴とする請求項 1 2 から 1 4 のいずれかが記載のプログラムを記録した情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゲートウェイ送信装置、ゲートウェイ受信装置、ゲートウェイ装置、送信方法、受信方法および情報記録媒体に関する。

【 0 0 0 2 】特に、インターネットを介して接続された第 1 のローカルエリアネットワークの端末から第 2 のローカルエリアネットワークの端末へ packets を送信する際に、これを中継するために同じ packets を異なる中継先に複数送信する第 1 のローカルエリアネットワークに

接続されたゲートウェイ送信装置と送信方法、同じ packets を複数受信した場合に最先に受信した packets を選択して中継する第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ受信装置と受信方法、ゲートウェイ装置、および、これらを実現するプログラムを記録した情報記録媒体に関する。

【 0 0 0 3 】

【従来の技術】従来から第 1 の LAN (Local Area Network ; ローカルエリアネットワーク) の端末から第 2 の LAN の端末へ IP (Internet Protocol ; インターネットプロトコル) packets を送信する場合には、以下のような手法が用いられている。

【 0 0 0 4 】第 1 の LAN に含まれる端末は、いずれも第 1 のゲートウェイを介してインターネットに接続される。第 2 の LAN に含まれる端末は、いずれも第 2 のゲートウェイを介してインターネットに接続される。すなわち、これらのゲートウェイは、インターネットと LAN を接続して IP packets の「出入口」の役割を果たす。

【 0 0 0 5 】第 1 の LAN 内の端末から送信された IP packets は、まず第 1 のゲートウェイが受信する。第 1 のゲートウェイは、この IP packets を外部に出してもよいか否かを判別し、よい場合にのみ、インターネットに送信する。IP packets には宛先情報が含まれるため、インターネット内のそれぞれの情報処理装置がいわゆるパケットリレー方式で IP packets を第 2 のゲートウェイへ送信する。第 2 のゲートウェイは、受信した IP packets を第 2 の内部に入れてもよいか否かを判別し、よい場合にのみ、宛先として指定された第 2 の LAN 内の端末に送信する。

【 0 0 0 6 】このように、ゲートウェイは、IP packets の選別と中継という役割を担う。したがって、ゲートウェイは「関所」の役割を果たすともいえる。

【 0 0 0 7 】アプリケーションゲートウェイと呼ばれるゲートウェイは、WWW (World Wide Web) 用アプリケーション、ftp (File Transfer Protocol ; ファイル転送プロトコル) 用アプリケーション、リモートアクセス用アプリケーションなどのアプリケーションの種類に基いて、通過の可否を判別する。

【 0 0 0 8 】さらに、このようなゲートウェイに対してインターネット内の経路情報を参照して、IP packets を中継する経路を決定し、データを中継する機能を付加することもでき、このように機能を付加したものをルータと呼ぶ。これらのゲートウェイやルータは、OSI 参照モデルに基いて定義されている。

【 0 0 0 9 】さて、インターネットによりあるゲートウェイから別のゲートウェイへある IP packets が送信された場合、当該 IP packets についての送信経路は一つである。すなわち、当初決定した経路に障害がなければ、その経路に沿って IP packets は転送されていく

が、経路の途中で障害が発生した場合は、迂回できる他の経路をルータが探して、新たな代替経路を構築して、これに沿って IP パケットが中継されていく。このようなインターネットを使った通信は、ベストエフォート (Best Effort) 型通信の一つであり、IP パケットの損失率、IP パケットの転送遅延時間、ゆらぎなどのサービス品質が時々刻々と変化するという特徴がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のゲートウェイとインターネットを用いた LAN 内の端末同士の通信では、障害が発生した場合の経路の再構築には数十秒から数分のオーダの時間を要することがあり、その間は通信サービスが停止してしまう、という問題が生じていた。また、代替経路が存在しない場合には不通状態となってしまう、という問題も生じていた。

【0011】また、このような従来の通信では、単一経路を用いているため、インターネットの障害や輻輳に弱く、通信の信頼性が低くなってしまふ、という問題も生じていた。さらに、インターネットではネットワークの使用率に応じて提供されるサービス品質が変化するため、安定したサービスが提供できない、という問題が生じていた。

【0012】本発明は、以上のような問題を解決するためになされたもので、インターネットを介して接続された第 1 のローカルエリアネットワークの端末から第 2 のローカルエリアネットワークの端末へパケットを送信する際に、これを中継するために同じパケットを異なる中継先に複数送信する第 1 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ送信装置と送信方法、同じパケットを複数受信した場合に最初に受信したパケットを選択して中継する第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ受信装置と受信方法、ゲートウェイ装置、および、これらを実現するプログラムを記録した情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するため、本発明の原理にしたがって、下記の発明を開示する。

【0014】本発明のゲートウェイ送信装置は、受信手段と、複数の送信手段とを備え、受信手段は、第 1 のローカルエリアネットワークの端末が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あてのパケットを受信し、複数の送信手段は、そのそれぞれが、当該第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ送信装置が有する複数の受信手段のいずれかに対応付けられ、受信手段により受信された第 2 のローカルエリアネットワークの端末あてのパケットを当該対応付けられた受信手段に送信する。

【0015】また、本発明のゲートウェイ送信装置は、

当該ゲートウェイ受信装置とインターネットを介して接続され、複数の送信手段は、互いに異なる IP アドレスを有するように構成することができる。

【0016】本発明のゲートウェイ受信装置は、複数の受信手段と、選択手段と、送信手段とを備え、複数の受信手段は、そのそれぞれが、第 1 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ送信装置が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あてのパケットを受信し、選択手段は、複数の受信手段のいずれかが受信した当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あてのパケットを選択し、送信手段は、選択手段により選択された当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あてのパケットを当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末に送信する。

【0017】また、本発明のゲートウェイ受信装置の選択手段は、複数の受信手段のいずれか複数が当該第 2 のローカルエリアネットワークの端末あてのパケットを受信した場合、最初に受信されたパケットを選択するように構成することができる。

【0018】また、本発明のゲートウェイ受信装置は、ゲートウェイ送信装置とインターネットを介して接続され、複数の受信手段は、互いに異なる IP アドレスを有するように構成することができる。

【0019】また、本発明のゲートウェイ送信装置では、同じタイムスタンプを受信した IP パケットに付加し、複数の送信手段から送信し、本発明のゲートウェイ受信装置では、同じ発信元からの同じタイムスタンプが付加されている IP パケットを同じパケットとして扱い、同じパケットを複数の受信手段が受信した場合、最初に受信されたパケットを宛先に中継するように構成することができる。

【0020】さらに、本発明のゲートウェイ送信装置とゲートウェイ受信装置とを一体とし、互いに異なる IP アドレスを有する複数の送受信手段がゲートウェイ送信装置の複数の送信手段、ゲートウェイ受信装置の複数の受信手段の役割を果たすように構成したゲートウェイ装置を提供することができる。

【0021】すなわち、本発明のゲートウェイ装置は、受信手段と、複数の送受信手段と、選択手段と、送信手段とを備え、受信手段は、第 1 のローカルエリアネットワークの端末が送信した第 2 のローカルエリアネットワークの端末あてのパケットを受信し、複数の送受信手段は、そのそれぞれが、当該第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ装置が有する複数の送受信手段のいずれかに対応付けられ、受信手段により受信された第 2 のローカルエリアネットワークの端末あてのパケットを当該対応付けられた送受信手段に送信し、当該対応付けられた送受信手段が送信する当該第 1 のローカルエリアネットワークの端末あてのパケットを受信し、選択手段は、複数の送受信手段のいずれかが受信し

た当該第 1 のローカルエリアネットワークの端末あての
パケットを選択し、送信手段は、選択手段により選択さ
れた当該第 1 のローカルエリアネットワークの端末あて
のパケットを当該第 1 のローカルエリアネットワークの
端末に送信する。

【0022】また、本発明のゲートウェイ装置は、当該
第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲート
ウェイ送信装置とインターネットを介して接続され、複
数の送受信手段は、互いに異なる IP アドレスを有する
ように構成することができる。

【0023】また、本発明のゲートウェイ装置の選択手
段は、複数の送受信手段のいずれか複数が当該第 1 のロ
ーカルエリアネットワークの端末あてのパケットを受信
した場合、最先に受信されたパケットを選択するように
構成することができる。

【0024】本発明の送信方法は、第 1 のローカルエリ
アネットワークの端末が送信した第 2 のローカルエリ
アネットワークの端末あてのパケットを受信する受信ステ
ップと複数の送信装置であって、そのそれぞれが当該第
2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウ
ェイ受信装置が有する複数の受信手段のいずれかに対応
付けられた複数の送信装置に、受信ステップにおいて受
信された第 2 のローカルエリアネットワークの端末あて
のパケットを当該対応付けられた受信手段へ送信させる
送信ステップとを備える。

【0025】本発明の受信方法は、複数の受信手段のそ
れぞれに第 1 のローカルエリアネットワークに接続され
たゲートウェイ送信装置が送信した第 2 のローカルエリ
アネットワークの端末あてのパケットを受信させる受信
ステップと、受信ステップにおいて当該複数の受信手段
のいずれかが受信した当該第 2 のローカルエリアネット
ワークの端末あてのパケットを選択する選択ステップ
と、選択ステップにおいて選択された当該第 2 のローカ
ルエリアネットワークの端末あてのパケットを当該第 2
のローカルエリアネットワークの端末に送信する送信ス
テップとを備える。

【0026】本発明の受信方法の選択ステップは、当該
複数の受信手段のいずれか複数が当該第 2 のローカルエ
リアネットワークの端末あてのパケットを受信した場
合、最先に受信されたパケットを選択するように構成す
ることができる。

【0027】本発明のゲートウェイ送信装置、ゲートウ
ェイ受信装置、送信方法、受信方法を実現するためのプ
ログラムをコンパクトディスク、フロッピーディスク、
ハードディスク、光磁気ディスク、デジタルビデオデ
ィスク、磁気テープ、半導体メモリなどの情報記録媒体
に記憶することができる。

【0028】さらに、本発明のゲートウェイ送信装置、
ゲートウェイ受信装置、送信方法、受信方法を実現する
ためのプログラムを、WWW のサーバコンピュータに配

置し、ここからオペレータが適宜ダウンロードしてゲ
ートウェイ送信装置、ゲートウェイ受信装置に記憶させ
てプログラムを更新し、当該プログラムを実行させるこ
とができる。

【0029】また、汎用コンピュータなどの情報処理装
置と、複数のネットワークインターフェースとを組み合
わせ、本発明の情報記録媒体に記録されたプログラムを
実行させることにより、本発明のゲートウェイ送信装
置、ゲートウェイ受信装置を実現することができる。

10 【0030】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施形態を説明
する。なお、以下に説明する実施形態は説明のためのも
のであり、本願発明の範囲を制限するものではない。し
たがって、当業者であればこれらの各要素もしくは全要
素をこれと均等なものに置換した実施形態を採用するこ
とが可能であるが、これらの実施形態も本願発明の範囲
に含まれる。

【0031】(実施例) 図 1 は、本発明のゲートウェイ
送信装置、ゲートウェイ受信装置がインターネットを介
して 2 つの LAN の中継を行う様子の実施例を示す説明
図である。なお、以下に説明する実施例では、ゲートウ
ェイ送信装置とゲートウェイ受信装置とが一体に構成さ
れたゲートウェイを用いている。また、本実施例では、
通信に TCP / IP (Transmission Control Protocol /
Internet Protocol) プロトコルを用いる。

【0032】第 1 の LAN (LAN - A) 内の端末 10
1 が、第 2 の LAN (LAN - B) 内の端末 161 に対
して IP パケットを送信したい場合を考える。まず、ゲ
ートウェイ 121 が LAN 側インターフェース (InterF
ace ; I/F) 122 によりこの IP パケットを受信す
る。

【0033】次に、ゲートウェイ 121 は、LAN 側イ
ンターフェース 122 により受信した IP パケットを複
数のインターネット側インターフェース 132、13
3、134 に送信させる。

【0034】LAN - A のゲートウェイ 121 の複数の
インターネット側インターフェース 132、133、1
34 は、それぞれ、LAN - B のゲートウェイ 171 の
複数のインターネット側インターフェース 172、17
3、174 に対応付けられており、インターネット側イ
ンターフェース 132 から送信される IP パケットはイ
ンターネット側インターフェース 172 によって、イン
ターネット側インターフェース 133 から送信される IP
パケットはインターネット側インターフェース 173
によって、インターネット側インターフェース 134 から
送信される IP パケットはインターネット側インター
フェース 174 によって、中継する旨指定される。

【0035】これらのインターネット側インターフェ
ース 132、133、134、172、173、174 は
それぞれ異なる IP アドレスを有するように設定する。

50

このように設定することにより、本実施例では、IPパケットをインターネット内で転送する際に3つの経路142、143、144が確保できることになる。なお、これらの経路は、時々刻々と変化してもよい。

【0036】特に、この3つの経路のそれぞれを、異なるISP (Internet Service Provider ; インターネットサービスプロバイダ) とすることが望ましい。インターネットでは、ISP同士も相互に接続されているが、送信側と受信側で同じISPに接続していれば、他のISPに迂回する通信経路が選択されることは稀である。したがって、複数の通信経路がほぼ確実に得られることにある。

【0037】なお、図1に示す実施例では、複数のインターネット側インターフェースの数は3つずつ2組で合計6つとなっているが、この個数は適宜変更することができ、変更した実施態様も本発明の範囲に含まれる。

【0038】LAN - Bのゲートウェイ171の複数のインターネット側インターフェース172、173、174には同じ内容のIPパケットが到着することとなるが、あるIPパケットを複数のインターネット側インターフェース172、173、174のいずれかが初めて受信した場合、LAN側インターフェース179を介してそのIPパケットをLAN - B内の端末161に送信する。一方、すでに受信済みのIPパケットと同じ内容のパケットが複数のインターネット側インターフェース172、173、174のいずれかに到着した場合は、当該IPパケットは廃棄する。

【0039】LAN - Bの端末161からLAN - Aの端末101へ、受信確認の通知 (Acknowledge ; ACK) を返す場合には、これとは逆に、複数の経路を通じてACKのIPパケットが転送されることになる。

【0040】受信済みのIPパケットであるか否かは、ゲートウェイ121のメモリ125、ゲートウェイ171のメモリ175にすでに受信したパケットのパケット情報を記憶することにより判別する。メモリ125、127には、たとえば揮発性のRAM (Random Access Memory) を使用することができる。

【0041】ここで、ゲートウェイ121のLAN側インターフェース122と、ゲートウェイ171のLAN側インターフェース179とは、送信手段および受信手段として機能する。

【0042】ゲートウェイ121のインターネット側インターフェース132、133、134と、ゲートウェイ171のインターネット側インターフェース172、173、174とは、複数の送信手段、複数の受信手段、複数の送受信手段として機能する。

【0043】ゲートウェイ121の図示しないCPU (Central Processing Unit ; 中央処理ユニット) と、ゲートウェイ171の図示しないCPUとは、それぞれメモリ125、メモリ175と共働して、選択手段とし

て機能する。

【0044】さて、ゲートウェイ121、171では、データを送信するためのIPパケット (以下「データパケット」という。) と、受信確認を通知するためのIPパケット (以下「ACKパケット」という。) とが中継される。したがって、1回のTCP/IP通信のトランザクションは、以下の4段階に分けることができる。ここで「トランザクション」とは、リクエスト (要求) を行ってレスポンス (応答) を受け取ることをいう。TCP/IP通信は、パケットの到着を確認する種類の通信であるので、データパケットを送信してACKパケットを受信するまでが1トランザクションに相当する。

(1) 端末101からデータパケットがゲートウェイ121に到着し、ゲートウェイ121が複数の経路でデータパケットを送信する。

(2) ゲートウェイ171が複数の経路からデータパケットを受信し、端末161へ送信する。

(3) データパケットを受信した端末161から、ACKパケットがゲートウェイ171に到着し、ゲートウェイ171が複数の経路でACKパケットを送信する。

(4) ゲートウェイ121が複数の経路からACKパケットを受信し、端末101へ送信する。

【0045】以下、それぞれ説明する。

【0046】(データパケット送信処理) 図2は、端末から受信したデータパケットを送信するデータ送信処理の流れを示すフローチャートである。本処理は、端末101からゲートウェイ121のLAN側インターフェース122がIPパケットを受信し、当該IPパケットの種類を調べ、その種類がデータパケットであることが判明した場合に開始される。

【0047】まず、ゲートウェイ121は、現在の時刻を取得し (ステップS201)、IPパケット内のタイムスタンプオプションを利用して取得した時刻をデータパケットに記録する (ステップS202)。さらに、当該パケットを複数のインターネット側インターフェース132、133、134に、送信させ (ステップS203)、本処理を終了する。

【0048】(データパケット受信処理) 図3は、インターネットから受信したデータパケットを受信するデータ受信処理の流れを示すフローチャートである。本処理は、インターネットから複数のインターネット側インターフェース172、173、174のいずれかがIPパケットを受信し、当該IPパケットの種類を調べ、その種類がデータパケットであることが判明した場合に開始される。

【0049】まず、ゲートウェイ171は、複数のインターネット側インターフェース172、173、174のいずれかが受信したデータパケットのTCPデータフロー情報を識別する (ステップS301)。ここでは、タイムスタンプ情報の他に、発着IPアドレス (すなわ

ち、端末 101 および端末 161 の IP アドレス)、TCP ポート番号、TCP シーケンス番号を元にデータフロー情報を識別する。

【0050】このデータフロー情報に基づいて、同じデータパケットが否かを判別することができる。

【0051】ついで、このデータパケットが既に受信済みか否かを調べる(ステップ S302)。以降の処理により、受信済みであれば、ゲートウェイ 171 内のメモリ 175 にその旨が記憶されるため、メモリ 175 に記憶されていないパケットであれば、受信済みではないこととなる。

【0052】受信済みの場合(ステップ S302; Yes)、当該パケットは破棄し、本処理を終了する。

【0053】一方、受信済みでない場合(ステップ S302; No)、ステップ S301 で識別したデータフロー情報をゲートウェイ 171 内のメモリ 175 に記憶する(ステップ S303)。

【0054】さらに、当該パケットのタイムスタンプ情報を消去し(ステップ S304)、端末 161 に対して LAN 側インターフェース 179 を介して送信し(ステップ S305)、本処理を終了する。

【0055】(ACK パケット送信処理)図 4 は、端末から受信した ACK パケットを送信する ACK 送信処理の流れを示すフローチャートである。本処理は、端末 161 からゲートウェイ 171 の LAN 側インターフェース 179 が IP パケットを受信し、当該 IP パケットの種類を調べ、その種類が ACK パケットであることが判明した場合に開始される。

【0056】まず、ゲートウェイ 171 は、LAN 側インターフェース 179 が受信した ACK パケットの ACK フロー情報を識別する(ステップ S401)。ここでは、発着 IP アドレス、TCP ポート番号、TCP 確認応答番号を元に、ACK フロー情報を識別する。

【0057】なお、この ACK フロー情報に基づいて、同じ ACK パケットが否かを判別することができるが、本実施例ではこの段階で同じパケットが否かを判別する必要はない。

【0058】ついで、ゲートウェイ 171 内のメモリ 175 に記憶されたデータフロー情報のうち、「ACK 応答があったデータパケットの 1 パケット前までのデータフロー情報」をメモリ 175 から消去する(ステップ S402)。この処理により、不要なデータフロー情報を消去してゲートウェイ 171 内のメモリ管理を行うことができ、空きメモリを確保することができる。

【0059】さらに、現在時刻を取得して(ステップ S403)、IP パケットのタイムスタンプオプションを利用して、取得した時刻を ACK パケットに記録する(ステップ S404)。

【0060】最後に、当該 ACK パケットを複数のインターネット側インターフェース 172、173、174

に送信させ(ステップ S405)、本処理を終了する。

【0061】(ACK パケット受信処理)図 5 は、インターネットから受信した ACK パケットを受信する ACK パケット受信処理の流れを示すフローチャートである。本処理は、インターネットから複数のインターネット側インターフェース 132、133、134 のいずれかが IP パケットを受信し、当該 IP パケットの種類を調べ、その種類が ACK パケットであることが判明した場合に開始される。

【0062】まず、ゲートウェイ 121 は、複数のインターネット側インターフェース 132、133、134 のいずれかが受信した ACK パケットのタイムスタンプ情報のほかに、発着 IP アドレス、TCP ポート番号、TCP 確認応答番号を元に ACK フロー情報を識別する(ステップ S501)。

【0063】ついで、この ACK パケットが既に受信済みであるか否かを判別する(ステップ S502)。ACK パケットの ACK フロー情報は、最新のものがゲートウェイ 121 のメモリ 125 に記憶されている。したがって、メモリ 125 に記憶されている ACK フロー情報のタイムスタンプと、ステップ S502 で受信した ACK パケットの ACK フロー情報のタイムスタンプとを比較し、受信した ACK パケットの ACK フロー情報のタイムスタンプとが同じであるか、あるいは後者の方が古ければ、受信済みの ACK パケットであることとなる。

【0064】また、ACK パケットについては、相手先ゲートウェイの 1 つのトランザクションにつき常に最新のものを記憶しておけばよいため、メモリ 125 の使用により空きがなくなることはない。

【0065】受信済みの ACK パケットの場合(ステップ S502; Yes)、当該 ACK パケットを廃棄して、本処理を終了する。

【0066】一方、受信済みの ACK パケットでない場合(ステップ S502; No)、ゲートウェイ 121 のメモリ 125 にステップ S502 で受信した ACK パケットの ACK フロー情報を記憶して、ACK フロー情報を最新のものと更新し(ステップ S503)、タイムスタンプ情報を当該 ACK パケットから消去して(ステップ S504)、端末 101 に送信し(ステップ S505)、本処理を終了する。

【0067】(処理の時系列)図 6 は、上記実施例において、通信の 1 トランザクションを行った場合の時系列の例を示す説明図である。図 6 は、上から下が、時刻が進む方向である。

【0068】まず、端末 101 がデータパケット d を送信し、これをゲートウェイ 121 の LAN 側インターフェース 122 が受信する。受信したデータパケット d は、複数のインターネット側インターフェース 132、133、134 がインターネット内へ送信する。

【0069】これらはそれぞれ、ゲートウェイ 171 の

インターネット側インターフェース 172、173、174 が受信する。最先に受信されたデータパケットがインターネット側インターフェース 172 に到着したものであった場合は、それ以外のデータパケットは廃棄され、LAN 側インターフェース 179 は、インターネット側インターフェース 172 に到着したデータパケット d を端末 161 に送信する。

【0070】端末 161 は、データパケット d を受信すると、受信確認の通知のため、ACK パケット a を送信する。これをゲートウェイ 171 の LAN 側インターフェース 179 が受信する。受信した ACK パケット a は、複数のインターネット側インターフェース 172、173、174 がインターネット内へ送信する。

【0071】これらはそれぞれ、ゲートウェイ 121 のインターネット側インターフェース 132、133、134 が受信する。最先に受信されたデータパケットがインターネット側インターフェース 133 に到着したものであった場合は、それ以外のデータパケットは廃棄され、LAN 側インターフェース 122 は、インターネット側インターフェース 133 に到着した ACK パケット a を端末 101 に送信する。

【0072】これで、通信の 1 トランザクションが完了する。

【0073】このように、複数の経路を通じてパケットが送受されるため、途中でパケット損失が発生しても、遅延時間が短い通信を行うことができ、見かけのパケット損失率、パケット転送遅延時間、ゆらぎを小さくすることができるため、エンドユーザが感じるデータの転送速度を高速にすることができる。

【0074】なお、以上では、インターネットを用いた TCP/IP 通信を例にあげて説明したが、本発明をほかのコンピュータネットワークに適用することは容易であり、その実施態様も本発明の範囲に含まれる。

【0075】また、以上では、タイムスタンプ情報の時刻精度が十分精細であれば、実際には同じ内容の複数のパケットを識別できる。したがって、同じパケットか否かを判別する際に、それ以外の発着 IP アドレス、TCP ポート番号、TCP シーケンス番号などを必ずしも利用する必要はない。ただし、これらの情報を利用して、より高精度の同一性判別を行うことができる。

【0076】また、パケットのタイムスタンプ情報以外の識別子を付加することにより、パケットの同一性判別を行うことができ、この実施形態も本発明の範囲に含まれる。このような識別子として、たとえば、発着 IP アドレス、発信元ユーザ名、当該ユーザがそのパケットを何番目に発信したか、の情報の組を利用することも可能である。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、以下の効果を奏する。

【0078】まず、インターネットを介して接続された第 1 のローカルエリアネットワークの端末から第 2 のローカルエリアネットワークの端末へパケットを送信する際に、これを中継するために同じパケットを異なる中継先に複数送信する第 1 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ送信装置と送信方法、同じパケットを複数受信した場合に最先に受信したパケットを選択して中継する第 2 のローカルエリアネットワークに接続されたゲートウェイ受信装置と受信方法、ゲートウェイ装置を提供することができる。

【0079】また、インターネット内の単一経路ではなく、インターネット内の複数の経路を経由してパケットを転送するため、インターネット内の障害や輻輳の影響を軽減することができ、IP パケットの損失率、IP パケットの転送遅延時間、ゆらぎを低減した品質の高いサービスを安定して提供し、高速なデータ転送ができるゲートウェイ送信装置、ゲートウェイ受信装置、ゲートウェイ装置、送信方法、受信方法を提供することができる。

【0080】さらに、プログラムを記録した情報記録媒体をソフトウェア商品として、ハードウェアと独立して容易に配布したり販売したりすることができるようになる。本発明の情報記録媒体に記録されたプログラムをゲートウェイ送信装置、ゲートウェイ受信装置、ゲートウェイ装置で実行すれば、上記の発明に係るゲートウェイ送信装置、ゲートウェイ受信装置、ゲートウェイ装置、送信方法、受信方法が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のゲートウェイ送信装置、ゲートウェイ受信装置がインターネットを介して 2 つの LAN の中継を行う様子の実施例を示す説明図である。

【図 2】図 1 に示す実施例において、端末から受信したデータパケットを送信するデータ送信処理の流れを示すフローチャートである。

【図 3】図 1 に示す実施例において、インターネットから受信したデータパケットを受信するデータ受信処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4】図 1 に示す実施例において、端末から受信した ACK パケットを送信する ACK 送信処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5】図 1 に示す実施例において、インターネットから受信した ACK パケットを受信する ACK パケット受信処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6】図 1 に示す実施例において、通信の 1 トランザクションを行った場合の時系列の例を示す説明図である。

【符号の説明】

101 端末

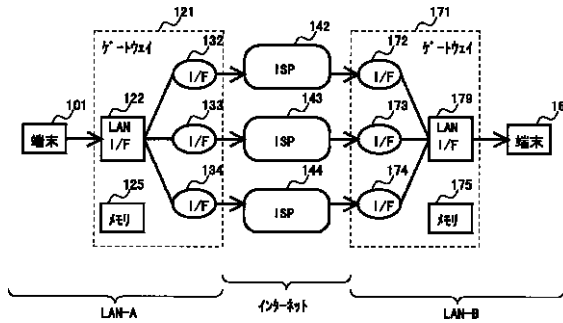
121 ゲートウェイ

122 LAN 側インターフェース

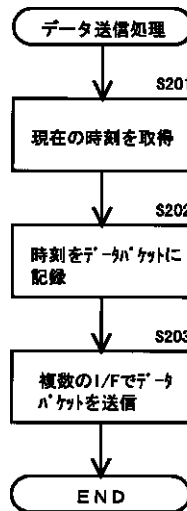
- 1 2 5 メモリ
- 1 3 2 インターネット側インターフェース
- 1 3 3 インターネット側インターフェース
- 1 3 4 インターネット側インターフェース
- 1 4 2 経路
- 1 4 3 経路
- 1 4 4 経路
- 1 6 1 端末

- 1 7 1 ゲートウェイ
- 1 7 2 インターネット側インターフェース
- 1 7 3 インターネット側インターフェース
- 1 7 4 インターネット側インターフェース
- 1 7 5 メモリ
- 1 7 9 LAN側インターフェース

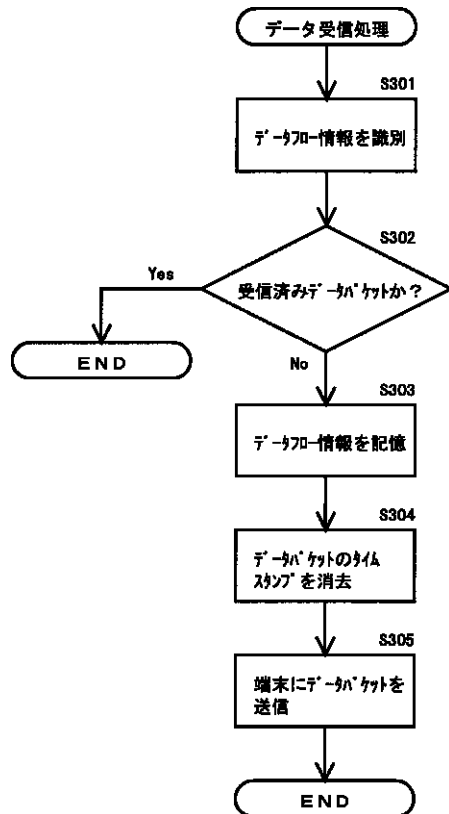
【図 1】



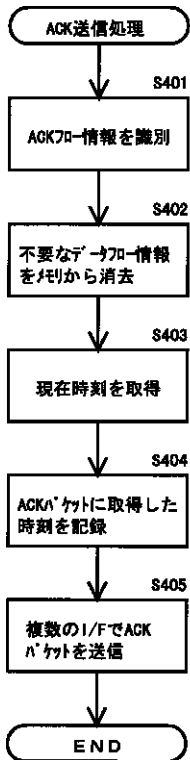
【図 2】



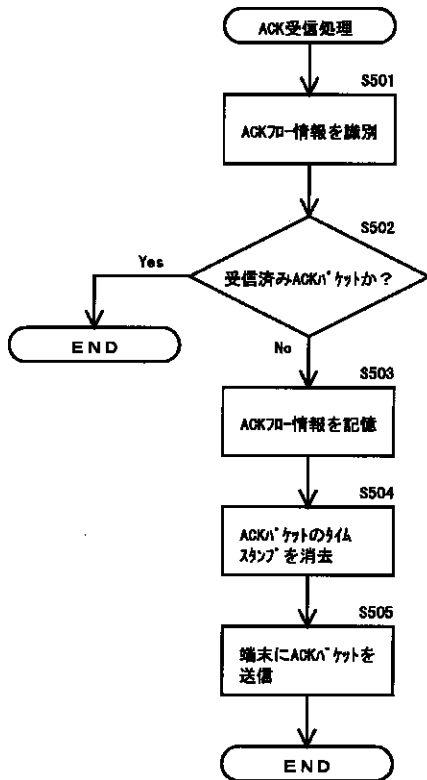
【図 3】



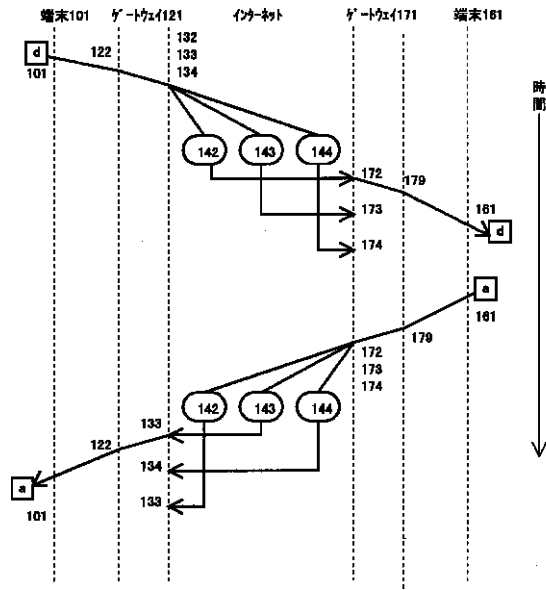
【図 4】



【図 5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 武市 正人
 東京都港区芝2丁目31番19号 通信・放送
 機構内

(72)発明者 土居 範久
 東京都港区芝2丁目31番19号 通信・放送
 機構内

Fターム(参考) 5K030 GA11 HB19 HC01 HD03 HD07
 KA02 LB06
 5K033 AA05 CB08 CC01 DA05 DB19
 9A001 CC03 DD10 JJ25