

(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2005-294915
(P2005-294915A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷
H04L 12/44

F I
H04L 12/44 A
H04L 12/44 300

テーマコード (参考)
5K033

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-102919 (P2004-102919)	(71) 出願人	302069930 NECパーソナルプロダクツ株式会社 東京都品川区大崎一丁目11番1号
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004. 3. 31)	(74) 代理人	100123788 弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100120628 弁理士 岩田 慎一
		(74) 代理人	100127454 弁理士 緒方 雅昭
		(74) 代理人	100106138 弁理士 石橋 政幸
		(72) 発明者	川邊 滋 東京都品川区大崎一丁目11番1号 NEC Cパーソナルプロダクツ株式会社内
		Fターム(参考)	5K033 AA05 BA01 CB09 DA05 DB12 DB16 DB18 EC04

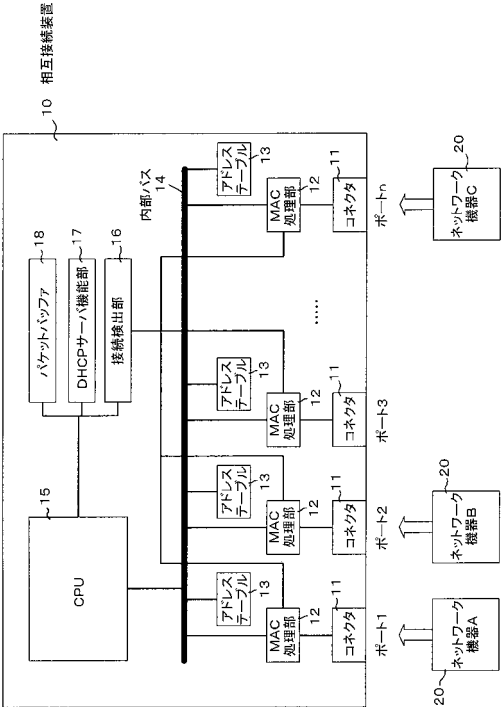
(54) 【発明の名称】 ネットワーク機器の相互接続装置

(57) 【要約】

【課題】 LAN側ポートとWAN側ポートとの区別がなく、複雑な設定作業も必要とせずに、複数のネットワーク機器を正常に相互接続することができる相互接続装置を提供する。

【解決手段】 ポートごとに、送出されたパケットの発信元アドレス、変換アドレス及び宛て先アドレスを蓄積するOutgoingテーブルと、そのポートに接続されているネットワーク機器のアドレスを保持するIncomingテーブルとからなるアドレステーブル13を設ける。CPU15は、ネットワーク機器が新たに接続されたらそのネットワーク機器に向けて探査パケットを送出する処理と、探査パケットからの応答に基づいてIncomingテーブルを設定する処理と、発信元アドレス及び宛て先アドレスが設定された受信パケットが入力した場合に、アドレステーブル13を参照して出力ポートを決定し、その受信パケットをその出力ポートから送出する処理と、を実行する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワーク機器が接続可能な複数のポートを有し、複数のネットワーク機器を相互接続する相互接続装置であって、

ポートごとに設けられ、対応するポートにおける物理層及びデータリンク層の処理を実行するデータリンク層処理手段と、

ポートごとに設けられ、対応するポートから送出されたパケットの発信元アドレス、変換アドレス及び宛て先アドレスを蓄積する第 1 のテーブルと、

ポートごとに設けられ、対応するポートに接続されているネットワーク機器のアドレスを保持する第 2 のテーブルと、

ネットワーク機器が新たに接続されたことを検出した場合に、前記新たに接続されたネットワーク機器に対応するポートから探査パケットを送出する処理と、該探査パケットからの応答に基づいて前記第 2 のテーブルを設定する処理と、発信元アドレス及び宛て先アドレスが設定された受信パケットが前記相互接続装置に入力した場合に、前記第 1 及び第 2 のテーブルを参照して前記受信パケットの送出先となるポートを選択し、前記選択したポートから前記受信パケットを送出する処理と、を実行する制御手段と、

を有する、相互接続装置。

【請求項 2】

前記相互接続装置は、DHCPサーバ機能を有するDHCPサーバ手段を有し、

前記制御手段は、他のDHCPサーバからの応答パケットを受け取ったときは、前記DHCPサーバ機能を無効に設定するとともに、当該他のDHCPサーバの所在情報を記憶して、前記他のDHCPサーバからの応答パケットを受け取ったポートのアドレスを前記他のDHCPサーバから通知されたアドレスに設定し、前記新たに接続されたネットワーク機器からアドレス要求を受け取ったときは、前記DHCPサーバ機能が有効に設定されていれば前記DHCPサーバ手段を用いて当該新たに接続されたネットワーク機器にアドレスを設定し、前記DHCPサーバ機能が無効に設定されていれば前記アドレス要求を前記他のDHCPサーバに転送する、請求項 1 に記載の相互接続装置。

【請求項 3】

前記受信パケットを送出する処理は、前記受信パケットの宛て先アドレスが前記相互接続装置と同一のサブネットに属するものでないときに、前記受信パケットの発信元アドレスを前記相互接続装置のアドレスとするとともに、対応するポートの第 1 のテーブルにおいて前記相互接続装置のアドレスを前記変換アドレスとして蓄積する処理を含む、請求項 1 または 2 に記載の相互接続装置。

【請求項 4】

前記受信パケットを送出する処理は、前記受信パケットの宛て先アドレスがいずれかの前記第 2 のテーブルに登録されているときは、その登録のあった第 2 のテーブルに対応するポートから前記受信パケットを送出し、前記受信パケットの宛て先アドレスがいずれの前記第 2 のテーブルにも登録されていないときは、前記相互接続装置の全てのポートから前記受信パケットを送出する処理を含む、請求項 3 に記載の相互接続装置。

【請求項 5】

前記受信処理を送出する処理は、前記受信パケットの宛て先アドレスが前記相互接続装置である場合に、当該受信パケットを受信したポートの前記第 1 のテーブルを参照して前記受信パケットの宛て先アドレスを書き換え、書き換え後の宛て先アドレスに基づいて前記受信パケットを送出する処理を含む、請求項 1 または 2 に記載の相互接続装置。

【請求項 6】

前記探査パケットは、DHCPリクエストパケットまたはARPパケットである、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の相互接続装置。

【請求項 7】

前記データリンク層処理手段は前記データリンク層の処理としてMAC層の処理を実行し、前記制御手段は、前記探査パケットを送出する処理と前記第 2 のテーブルを設定する

10

20

30

40

50

処理と前記受信パケットを送出する処理とをネットワーク層としてのIP層の処理として実行する、請求項1に記載の相互接続装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各種のネットワーク機器を相互に接続するために使用される相互接続装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数のネットワーク機器（例えば、パーソナルコンピュータ、ADSLモデム、ネットワーク対応プリンタ、ルータなど）が存在する環境では、それらを相互に接続する装置が必要になる。例えば、IEEE 802.3に規定され一般的に広く普及しているイーサネット^(R)を用いるネットワークでは、プロトコルとして現在主流のIP (Internet Protocol)を使用するものとする、個々の機器に割当てられたIPアドレスから、各機器が所属するネットワーク（サブネットと呼ぶ）のアドレスとその中の装置アドレスとを抽出し、異なるサブネット間での通信であればルータやNAT (Network Address Translator)を用いて、同一のサブネット内の通信であればスイッチングハブなどの装置を経由することによって、ようやく通信を行うことが可能になる。つまり、IPアドレスの仕組みを正しく理解して適切なアドレス（及びサブネットマスク）を機器に設定し、接続装置も適切に設定しないと、通信が行えないことになる。ネットワーク技術に熟練していればこれらを正しく使い分け、正しく設定することができるであろうが、一般的にはこれらの設定は難解であって、正しく動作させることは容易ではない。

【0003】

単一のサブネット内のみでの動作を前提とする相互接続装置は、比較的设置が容易であるが、異なるサブネット間の相互接続を行う装置やWAN（広域ネットワーク）側とLAN（ローカルエリアネットワーク）側との相互接続を行う装置、アドレス変換を伴う装置などは、設定が難解である。

【0004】

ADSL（非対称デジタル加入者線）によるWAN側と宅内のLANとを接続するために、現在、ブロードバンドルータと呼ばれる接続装置が広く用いられている。このブロードバンドルータには、WAN側への接続のためのポートとLAN側の機器を接続するためのポートとが設けられているが、これらのポートは、WAN側ポートかLAN側ポートかを色分けなどによって区別しているが、いずれも同一ピン数の同一形状のコネクタ（RJ 45 - 8ピン・モジュラ・ソケット）であり、したがって、LAN側機器からのケーブルをWAN側ポートに接続したりするような誤接続を誘発しやすくなっている。スイッチングハブなどにおいても、上位のハブへの接続に用いられるポート（アップリンクポート）とその他のポートとの間での区別が分かり難くなっている。

【0005】

さらに、ADSLの回線終端装置であるADSLモデムには、ルータ機能やアドレス変換機能などを備えたものと、単に回線を終端して物理層レベルでの信号を変換するに過ぎないものがあり、前者の場合であればADSLモデムはルータのLAN側ポート（自サブネット側ポート）に接続する必要がある、後者の場合であればルータのWAN側ポートに接続する必要がある。しかしながら、ADSLモデムにはそのことが明記されていない、あるいは記載されていたとしても一般的な消費者が理解できるようには記載されていない、ことが多い。

【0006】

10BaseTや100BaseTなどのケーブルを接続できる複数のポート（コネクタ）を有する機器として、例えば、ルータやハブなどがあるが、これらは用途や接続方法が異なるにも関わらず同じような形状をしており、その点で、店頭でこれらの機器を購入する消費者が間違えて別の機器を購入してしまうおそれもある。

【 0 0 0 7 】

昨今、ネットワーク家電やパーソナルコンピュータなどが家庭内に普及しており、家庭内に複数のネットワーク機器を導入してそれらを相互接続することが多くなっているが、ネットワーク技術に精通しない消費者であっても、それらの機器を容易かつ正確に接続できるようにすることが望まれている。従来は、相互接続装置などを使用するのはコンピュータやネットワーク技術に関する特定のユーザであり、そのようなユーザは機器の購入等に際しても機器の外観等のデザインよりも堅牢性などを重視していた。家庭内にネットワークが普及するにつれて、相互接続装置などのユーザとして、家電製品などと同様に簡単に扱うことができるような相互接続装置を望む一般的な消費者（コンシューマ）が増えてきており、このような消費者は、装置に対し、デザインが優れていることや設置の自由度が高いことも重視する。 10

【 0 0 0 8 】

ネットワーク機器を容易に相互接続するための技術として、特許文献 1（特開平 1 0 - 2 4 3 0 1 4）には、各機器が出力する LAN パケットのヘッダに非標準のビットパターンを添付するようにして、そのビットパターンにより装置の属性を判断し、その判断結果に応じてその装置と相互接続装置との間のプロトコルを設定することが開示されている。しかしながら、この方法は、非標準のビットパターンを使用するために一般的に利用できるものであるとはいいがたい。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 2 4 3 0 1 4 号公報

【 発明の開示 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

上述したように、現状では、ネットワーク機器を相互接続するための相互接続装置は、任意のポートにとにかくケーブルを接続しさえすれば正常に動作するようにはなっていない。

【 0 0 1 0 】

そこで本発明の目的は、複雑な設定作業を必要とせず、また、ポート（コネクタ）ごとの用途も気にすることなく、複数のネットワーク機器を正常に相互接続することができる相互接続装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 1 1 】

本発明の相互接続装置は、ネットワーク機器が接続可能な複数のポートを有し、複数のネットワーク機器を相互接続する相互接続装置であって、ポートごとに設けられ、対応するポートにおける物理層及びデータリンク層の処理を実行するデータリンク層処理手段と、ポートごとに設けられ、対応するポートから送出されたパケットの発信元アドレス、変換アドレス及び宛て先アドレスを蓄積する第 1 のテーブルと、ポートごとに設けられ、対応するポートに接続されているネットワーク機器のアドレスを保持する第 2 のテーブルと、ネットワーク機器が新たに接続されたことを検出した場合に、その新たに接続されたネットワーク機器に対応するポートから探査パケットを送出する処理と、探査パケットからの応答に基づいて第 2 のテーブルを設定する処理と、発信元アドレス及び宛て先アドレスが設定された受信パケットが相互接続装置に入力した場合に、第 1 及び第 2 のテーブルを参照して受信パケットの送出先となるポートを選択し、選択したポートから受信パケットを送出する処理と、を実行する制御手段と、を有する。 40

【 0 0 1 2 】

本発明の相互接続装置は、DHCP サーバとしての機能を備えていてもよい。その場合は、DHCP サーバ機能を有する DHCP サーバ手段を設け、外部の DHCP サーバからの応答パケットを受け取ったときは、DHCP サーバ機能を無効に設定するとともに、外部の DHCP サーバの所在情報を記憶して、外部の DHCP サーバからの応答パケットを受け取ったポートのアドレスを外部の DHCP サーバから通知されたアドレスに設定し、新たに接続されたネットワーク機器からアドレス要求を受け取ったときは、DHCP サー 50

バ機能が有効に設定されていればD H C Pサーバ手段を用いてその機器にアドレスを設定し、D H C Pサーバ機能が無効に設定されていればアドレス要求を外部のD H C Pサーバに転送するようにすればよい。

【0013】

本発明の相互接続装置は、いわゆるルータとスイッチングハブの両方の機能を有するものである。W A N側のポートとL A N側のポートとの区別がないものである。全てのポートを対等のものとすることができるので、複雑な設定をすることなしに、複数のネットワーク機器を容易に接続することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の相互接続装置は、任意のポートに自由にネットワーク機器を接続でき、さらに必要に応じて適切なアドレス変換を実施して相互に接続をすることができるため、ユーザは、簡単にネットワークを構成できるようになる、という効果がある。また、接続すべきポートに制限がないことから、装置設置上の自由度や、装置の外観等のデザイン上、操作上の自由度が向上する。

【0015】

さらに、この相互接続装置では、ポートにL A N用 / W A N用の区別がない上に、第1及び第2のテーブルを参照してパケットごとに動作が制御されるため、同一のL A N上に複数のサブネットが混在するような場合であっても、あるいは同時に3以上のネットワークが接続するような場合であっても、正常な通信を可能にする。必要であれば、D H C Pサーバとして機能し、アドレス割当てを自動解決することも可能である。

【0016】

本発明によれば、ネットワーク設定に不慣れなユーザであっても、本発明の相互接続装置を用いてネットワーク機器を接続することにより、接続時にポートごとのネットワーク設定がチェックされ最適なものに設定されるので、最適なネットワークを容易に構築できるようになる、という効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

次に、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の一形態の相互接続装置の構成を示すブロック図である。以下の説明では、相互接続装置は、I Pにしたがって動作するものとする。

【0018】

この相互接続装置10は、各種のネットワーク機器20（例えば、ルータ、ブロードバンドルータ、A D S Lモデム、パーソナルコンピュータ、ネットワーク家電、スイッチングハブ、ネットワーク対応プリンタ、無線L A N用アクセスポイントなど）が接続され、接続されたネットワーク機器20間での通信を可能とするものである。具体的には、相互接続装置10は、複数のネットワーク機器を接続するものである。自動的に、(1)ネットワーク機器の接続・切離しを随時監視し、(2)新たにネットワーク機器が接続された場合にはその機器のI Pアドレスを調査し、必要であれば新たにI Pアドレスを割当て、(3)接続された機器のサブネット及び装置アドレスをアドレステーブルに蓄積し、(4)同一のサブネットであるとみなした機器同士についてはスイッチングハブ機能によって相互間のパケット伝送を行い、(5)異なるサブネットであると判断した場合には、必要に応じて相互のアドレス変換を行うとともに、ルーティングを行うものである。

【0019】

相互接続装置10は、それぞれネットワーク機器20が接続されるポートを複数個備えており（図示したものではポート1～ポートn）、各ポートごとに、ネットワーク機器20からのケーブル（例えば、10baseTケーブルあるいは100baseTケーブル）が接続されるコネクタ11と、コネクタ11に接続し、物理層の処理とデータリンク層であるM A C（メディアアクセス制御）層の処理を行うM A C処理部12と、そのポートに接続されたネットワーク機器のアドレスを管理するアドレステーブル13とが設けられ

10

20

30

40

50

ている。コネクタ 11 は、典型的には、RJ45 - 8ピン・モジュラ・ソケットである。MAC 処理部 12 は、物理層及び MAC 層の処理に付随して、コネクタ 11 に新たにネットワーク機器 20 が接続されたかどうかを判別することができる。なお、本実施形態では、物理層での処理、例えば、伝送媒体が有線なのか無線なのかの判別、データ転送速度が 10Mビット/秒なのか 100Mビット/秒なのかの判別、全二重通信なのか半二重通信なのかの判別、接続されるケーブルがいわゆるストレートケーブルなのかリバースケーブルなのかの判別と、それらの判別結果に基づく設定とは、MAC 処理部 12 において周知の既存の技術を用いて行われるようになっており、したがって、ポートにネットワーク機器 20 を接続した時点で、物理的な接続は完了したものとする。

【0020】

10

さらに相互接続装置 10 には、内部バス 14 と、相互接続装置 10 の機能をソフトウェア実行によって実現する CPU (中央処理装置) 15 と、各 MAC 処理部 12 に対して直接接続して新たなネットワーク機器 20 の接続を検出する接続検出部 16 と、接続されたネットワーク機器 20 に対して DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) にしたがって IP アドレスを割当てするための DHCP サーバ機能部 17 と、各機器から送られてきたパケットデータを格納するパケットバッファ 18 とを備えている。内部バス 14 には、各 MAC 処理部 12 と各アドレステーブル 13 と CPU 15 とが接続している。また、接続検出部 16、DHCP サーバ機能部 17 及びパケットバッファ 18 は、CPU 15 に接続している。CPU 15 は、後述するように、ポートに接続されたネットワーク機器 20 の IP アドレスを調査したり、パケットの受信変換発信などを実行する。

20

【0021】

次に、各ポートごとに設けられるアドレステーブル 13 の構成について、図 2 を用いて説明する。

【0022】

アドレステーブル 13 は、上述したように、対応するポートに接続されるネットワーク機器 20 のアドレスを管理するものである。各アドレステーブル 13 内には、Outgoing (発信) テーブル 31 と Incoming (着信) テーブル 32 とが定義されている。

【0023】

Outgoing テーブル 31 は、対応するポートから発信したパケットの、(a) 発信元のアドレス (IP アドレスと IP 上のポート番号)、(b) この相互接続装置 10 に書き換えられた発信元アドレス (すなわち変換アドレス) (IP アドレスと IP 上のポート番号)、及び (c) 宛て先アドレス (IP アドレスと IP 上のポート番号) とを蓄積する。ここで IP 上のポート番号とは、この相互接続装置 10 において物理的にはコネクタ 11 として設けられているポートを特定するための番号のことを指すのではなく、IP プロトコルの上位プロトコルである TCP (Transmission Control Protocol) あるいは UDP (User Datagram Protocol) において、TCP や UDP を使用するアプリケーションを特定するためのサービス番号のことである。IP 上のポート番号は、IP マスカレードなどの処理を実行するために必要となる。

30

【0024】

これに対し Incoming テーブル 32 は、相互接続装置 10 の対応するポートに入ってきたパケットの発信元 MAC アドレスと IP アドレス、すなわちそのポートに接続されているネットワーク機器に設定されている MAC アドレスと IP アドレスとを格納する。

40

【0025】

なお、図には示していないが、相互接続装置 10 は、他の DHCP サーバが存在する場合に、その DHCP サーバの所在情報 (そのような DHCP サーバが接続されているポートを示す情報) を格納する機能も備えている。

【0026】

次に、この相互接続装置 10 の動作について説明する。

【0027】

接続検出部 16 は、各 MAC 処理部 12 の状態を調べることにより、相互接続装置 10

50

の全てのポートについて、ネットワーク機器が接続されているかを定期的にチェックする。機器の新しい接続が見つかった場合には、CPU 15は、以下の手順1～5を順次実行することにより、ネットワークアドレスの解決と対応するアドレステーブル13への登録を行う。

【0028】

手順1：新たに接続された機器に対し、対応するポートを介して、ブロードキャストパケット（具体的には、DHCPリクエストパケットあるいはARPパケットなど）をポート探査パケットとして送出する。

【0029】

手順2：そのポートに到着するパケット（手順1で送出したパケットに対する応答パケットなど）を待つ。 10

【0030】

手順3：受信したパケットに含まれるアドレス情報から、そのポートに接続された機器のアドレス及びその機器のサブネット情報を抽出し、抽出した情報は、そのポートに付随するアドレステーブル13のIncomeテーブル32に格納する。

【0031】

手順4：手順2で受信したパケットが手順1で発信したDHCPリクエストに対する応答パケットである場合には、そのポートに接続された機器上にはDHCPサーバが存在することになるので、この相互接続装置10が備えるDHCPサーバ機能を無効にしてIPアドレスの新規割当ては行わないこととする。また、相互接続装置10に接続された他の機器からDHCPリクエストが送られてくることを想定して、接続された機器のDHCPサーバの所在情報を覚えておく。 20

【0032】

手順5：手順2で受信したパケットがDHCPリクエストパケットあるいはアドレス要求のパケットである場合には、その受信したパケットからはサブネット情報や機器のアドレスは特定できないので、IPアドレスを抽出しない。その代わり、この相互接続装置10のDHCPサーバ機能が有効である場合には、その新たに接続された機器にIPアドレスを割当て、相互接続装置10のDHCPサーバ機能が無効である場合には、手順4で取得しているDHCPサーバの所在情報に基づいてDHCPリクエストパケットを転送し、転送先のDHCPサーバによって、その新たに接続された機器にIPアドレスが付与されるようにする。いずれの場合であっても、その後、その機器のアドレス及びその機器のサブネット情報はIncomeテーブル32に格納されるようにする。 30

【0033】

もし、既に接続されていたネットワーク機器が対応するポートから切り離されたことが検出された場合には、そのポートに対応するアドレステーブル13の内容をクリアするようにする。

【0034】

以上のようにして、新たに接続された機器のIPアドレスが取得されてIncomeテーブル32に格納され、あるいは、新たに接続された機器にIPアドレスが割当てられることになる。 40

【0035】

次に、その後の定常状態におけるパケット転送について説明する。相互接続装置10に接続したある機器から発信したパケットを受け取ると、相互接続装置10は、そのパケットの宛て先アドレスをチェックし、以下のルール1～4にしたがって、パケットを転送する。

【0036】

ルール1：宛て先アドレスが、相互接続装置10のいずれかのポートのアドレステーブル13のIncomeテーブル32に登録済みである場合には、そのポートの接続されている機器にパケットを転送する。このとき、サブネットが異なるネットワークにパケットを送出することとなるのであれば、NAT機能として、転送する際に、そのパケットの発 50

信元アドレスをこの相互接続装置 10 のアドレスで書き換える。このとき、発信元アドレス、変換アドレス、宛て先アドレスを、Outgoing テーブル 32 に蓄積する。例えば、発信元アドレスが A であり、変換アドレスが B、宛て先アドレスが C の場合、C が接続されているポートに対応する Outgoing テーブルに、A B C を蓄積する。アドレス変換を必要としない場合には、変換アドレス B は発信元アドレス A と同一である。これに対し、アドレス変換を行った場合には、変換アドレス B は、IP マスカレードによりこの相互接続装置 10 に IP アドレスを割当てたものとなる。それと同時に、パケットは、発信元アドレスが B であるパケットとして、宛て先であるアドレス C に送信される。

【0037】

ルール 2：宛て先アドレスがブロードキャストアドレスである場合には、各ポートの Incoming テーブル 32 を参照し、そのパケットと同じサブネットに属することとなるポートが存在すれば、該当する全てのポートに対してパケットを転送する。この場合も上述と同様に Outgoing テーブル 31 にアドレスが蓄積される。

【0038】

ルール 3：宛て先アドレスのサブネットが、相互接続装置 10 のどのアドレステーブル 13 にも登録されていないサブネットである場合（すなわち、宛て先アドレス C に対応する接続先が不明の場合）には、未知のネットワーク機器がいずれかのポートに接続されている、あるいはその先にゲートウェイがあるものとして、全てのポートにパケットを転送する。この際も、ルール 1 と同様に、必要に応じてアドレス変換を実行する。この場合も上述と同様に Outgoing テーブル 31 にアドレスが蓄積される。

【0039】

ルール 4：ルール 1～3 で行ったアドレス変換については、その変換内容が Outgoing テーブル 31 に仮登録されるが、一定時間のうちにその変換パケットに対する応答がなければ、仮登録された内容を Outgoing テーブル 31 から削除する。

【0040】

以上説明した処理を繰り返し実行することにより、相互接続装置 10 のポートごとに設けられているアドレステーブル 13 には、対応するポートに接続されているネットワーク機器のアドレス情報が正確に蓄積されることになる。その結果、本実施形態の相互接続装置 10 では、具体的なネットワーク設定を行わない場合であっても、この相互接続装置 10 に到着するパケットは、宛先アドレスの機器が接続されたポートのみに正確に転送されるようになる。また、相互接続装置 10 は、アドレス変換機能も有しているので、どのポートがアップストリーム（WAN 側）であっても、また、ダウンストリーム（LAN 側）であっても構わない。したがってこの相互接続装置 10 は、ポートがアップストリーム（WAN 側）とダウンストリーム（LAN 側）とが混在可能な装置であるが、それらについての専用ポートは定義されておらず、ポート探索パケットを送出したときの対向側からの応答に応じて各ポートがアップストリームとダウンストリームとの間で自動的に切り替わるようになっている装置である。

【0041】

上述したような処理を実行するために、CPU 15 は、相互接続装置 10 の電源が投入されると、メインタスクと呼ばれる処理を実行する。また、いずれかのポートにおいてパケットが受信されると、そのたびに CPU 15 に対して割り込みがかかって CPU 15 はパケット制御タスクを実行する。以下、メインタスク及びパケット制御タスクについて説明する。

【0042】

図 3 は、メインタスクの概要を示している。相互接続装置 10 の電源が投入されると、まず、初期化動作として、ステップ 101 において、CPU 15 は、各ポートのアドレステーブル 13 の内容をクリアする。次に、ステップ 102 において、接続検出部 16 を介して各ポートにおける接続状態をチェックし、ステップ 103 において、新規にネットワーク機器が接続されたかどうかを判断する。ここで新規接続がない場合にはそのままステップ 105 に移行し、新規接続があった場合には、ステップ 104 において、上述の手順

10

20

30

40

50

1で説明したように、新規接続があったポートを介して、ポート探査パケットを送出し、ステップ105に移行する。なお、ポート探査パケットに対する応答パケットを受信したときは、パケット制御タスクが起動してパケット制御タスクがその応答パケットを処理するので、ポート探査パケットに対する応答パケットを受信するステップは、メインタスクの中には存在しない。

【0043】

ステップ105では、ステップ102でのチェックの結果、新規に解放されたポート、すなわちそれまでネットワーク機器が接続されていたがその接続が解除されたポートがあるかどうかを判断する。そのようなポートがない場合には、ステップ102に戻り、そのようなポートがある場合には、その解放されたポートのアドレステーブル13をステップ106においてクリアしてから、ステップ102に戻る。 10

【0044】

メインタスクでは、これ以降、ステップ102～106の処理が繰り返し実行される。

【0045】

次に、パケット制御タスクの処理について、図4を用いて説明する。

【0046】

相互接続装置10のいずれかのポートでパケットが受信されるとパケット制御タスクが起動し、まず、ステップ111において、パケットを受信したポートのIncomeテーブル32に、上述の手順3で説明したように、アドレスなどを登録し、ステップ112において、受信したパケットがDHCPリクエストパケットかどうかを判断する。DHCP 20
リクエストである場合には、ステップ113において、そのDHCPリクエストが強制DHCPモードのものかを判断し、強制DHCPモードのものであれば、ステップ114において相互接続装置10自体をDHCPサーバとして機能させ、DHCPリクエストに対して付与すべきIPアドレスを決定し、ステップ115において、DHCPリクエストに対する応答パケットを返信し、タスクを終了させる。当然のことながら応答パケットは、ステップ114で決定されたIPアドレスを通知するものである。

【0047】

ステップ113において強制DHCPモードではないと判断した場合は、ステップ116において、他にDHCPサーバが存在するかどうかを判断し、存在しない場合にはステップ114に移行する。他のDHCPサーバが存在する場合には、ステップ117において、そのDHCPサーバが接続しているポートを介して、そのDHCPサーバにDHCP 30
リクエストを転送し、パケット制御タスクを終了する。

【0048】

ステップ112において、受信パケットがDHCPリクエストではないと判断した場合には、ステップ118において、その受信パケットがこの相互接続装置10宛てのパケットであるかどうかを判断し、自装置宛てのパケットである場合には、ステップ119において、その受信パケットが他のDHCPサーバからの応答パケットかどうかを判断する。他のDHCPサーバから応答パケットであれば、ステップ120において、そのDHCP 40
サーバの所在を登録し、ステップ121において、この相互接続装置10にIPアドレスをその応答パケットで指定されたものに設定して、パケット制御タスクを終了する。また、ステップ119において、DHCPサーバからの応答ではないと判断した場合には、ステップ122において、その受信パケットを受信したポートのOutgoingテーブル31を参照して、受信パケットの宛て先アドレスを修正し、ステップ123において、修正後の宛て先アドレスが登録されているアドレステーブル31に対応するポートから、そのパケットを送信し、パケット制御タスクを終了する。ステップ122で宛て先アドレスの修正は、IPマスカレードにより発信元アドレスがこの相互接続装置自体のアドレスに置き換えられたパケットに対する応答として受け取ったパケットに対する宛て先アドレスの修正であるから、受信パケットにおける宛て先アドレスと一致する変換アドレスをOutgoing 50
テーブル31内で検索し、ヒットした変換アドレスに対応してOutgoingテーブル31に格納されている発信元アドレスによって、その受信パケットの宛て先

アドレスを書き換えることになる。

【0049】

ステップ118において、受信パケットがこの相互接続装置10宛てのパケットではない、と判断した場合には、ステップ124において、そのパケットの送信元アドレスと宛て先アドレスとが同一のサブネットに属するかどうかを判断する。同一のサブネットに属するときは、ステップ125において、Outgoingテーブル31の変換アドレスの欄の値をそのパケットの発信元アドレスに設定してステップ126に移行し、同一のサブネットに属しないときは、Outgoingテーブル31の変換アドレスの欄の値をこの相互接続装置10のアドレスに設定してステップ126に移行する。ステップ126では、そのパケットの宛て先アドレスがいずれかのポートのIncomeテーブル32に存在するかどうかを調べ、存在する場合には、ステップ127において、該当するポートのOutgoingテーブル31にそのパケットに含まれるアドレスを蓄積し、該当するポートを介してそのパケットを送信し、パケット制御タスクを終了する。これに対しステップ126で宛て先アドレスがIncomeテーブル32に存在しない場合には、ステップ129において、全てのポートのOutgoingテーブル31にそのパケットに含まれるアドレスを蓄積し、全てのポートを介してそのパケットを送信し、パケット制御タスクを終了する。

【0050】

以上説明したメインタスク及びパケット制御タスクは、それらのタスクを実現するためのプログラムをCPU15が実行することによって行われる。そのようなプログラムは、不図示の記憶手段に予め格納されてCPU15によって実行される。プログラムは、例えば、ファームウェアの形態でネットワークを介してダウンロードされることにより、あるいは、メモリカードなどの不揮発性メモリから記憶手段に読み込まれることになる。

【0051】

図5は、ポート1に到達したパケットがポート2から送出される場合のパケットの流れを示しており、図示斜線部は、アドレス情報の登録位置を示している。図から分かるように、パケットが到着したポートでは、Incomeテーブル32にアドレス情報が登録され、パケットが外部に送出されるポートでは、Outgoingテーブル31にアドレス情報が登録される。

【0052】

以上、本実施形態の相互接続装置10を説明したが、この相互接続装置10は、DHCPサービスを必要に応じてマニュアル設定したり、IPマスカレードを実施する際の自装置のIPアドレスを手動で定義したりする機能を備えていてもよい。さらには、TelnetやHTTP(HyperText Transfer Protocol)などにより、リモートで、この相互接続装置10の各ポートについてアップストリーム/ダウンストリームの別、ネットワークアドレス、DHCPサーバ機能のオン/オフなどを設定できるようにしてもよい。もっとも、これらは、従来の設定が難解なルータやハブなどにおいても備えられている機能であり、本発明の相互接続装置において強調すべき特徴点ではない。

【0053】

本実施形態の相互接続装置と、従来のルータやスイッチングハブなどとの相違点を説明する。従来のスイッチングハブでは、ポートごとに本実施形態でのIncomeテーブルに相当するテーブルは設けられているものの、Outgoingテーブルに相当するテーブルは設けられていない。また、従来のルータは、本実施形態でのOutgoingテーブルに相当するテーブルは備えているものの、そのようなテーブルは1組しか設けられておらず、そのテーブルを利用できるポートも限定されている。それにより、従来のルータは、WAN側とLAN側とをはっきり区別してポートを使用する必要があり、また、異なる2つのサブネット間でしかパケットの転送を行うことができない。これに対し本実施形態の相互接続装置10では、ポートごとにOutgoingテーブル31とIncomeテーブル32を設けているので、各ポートにおいてWAN側かLAN側かを意識することなく、WAN側ケーブルとLAN側ケーブルとを混在させても正しくルーティングするこ

とができ、また、同時に３以上の異なるサブネットのネットワークが接続されている場合であっても、相互に通信可能である。

【００５４】

本実施形態の相互接続装置では、各ポートがＷＡＮ側のものなのかＬＡＮ側のものなのかを意識することなくケーブルを接続できるので、結果として、装置の設置に際する自由度が向上し、また、外観等のデザインにおける自由度も向上する。例えば、壁面からＷＡＮ側ケーブルが出てきていてそのケーブルをこの相互接続装置に接続する場合、ＷＡＮ側のポートが１箇所に限定されていれば、そのポートの挿入口が壁面側を向くように装置を設置するのが一般的であり、そうしなければ、ケーブルの引き回しが複雑化する。本実施形態の相互接続装置では、どのポートもＷＡＮ側のもので使用できるので、結果として、一番差し込みやすいポートにケーブルを接続すればよく、装置の設置の自由度が高められることになる。逆に、室内等に配置されたＬＡＮ側機器からの各ケーブルを無作為に（あるいはケーブルの引き回しが最小となるように）この相互接続装置に接続した後、任意の空きポートにＷＡＮ側ケーブルを接続することも可能である。ＬＡＮ側かＷＡＮ側かを区別せずにケーブルをポートに接続できることは、装置設置の自由度を向上させることのみならず、例えば、デザイン上、常に表側（よく見える側）にしたい面を作りこむことが可能になるので、相互接続装置のデザインの自由度も向上させることになる。

10

【図面の簡単な説明】

【００５５】

【図１】本発明の実施の一形態の相互接続装置の構成を示すブロック図である。

20

【図２】アドレステーブルの構成を示す図である。

【図３】メインタスクの処理を示すフローチャートである。

【図４】パケットを受信すると行う動作であるパケット制御タスクの処理を示すフローチャートである。

【図５】パケットの流れを説明する図である。

【符号の説明】

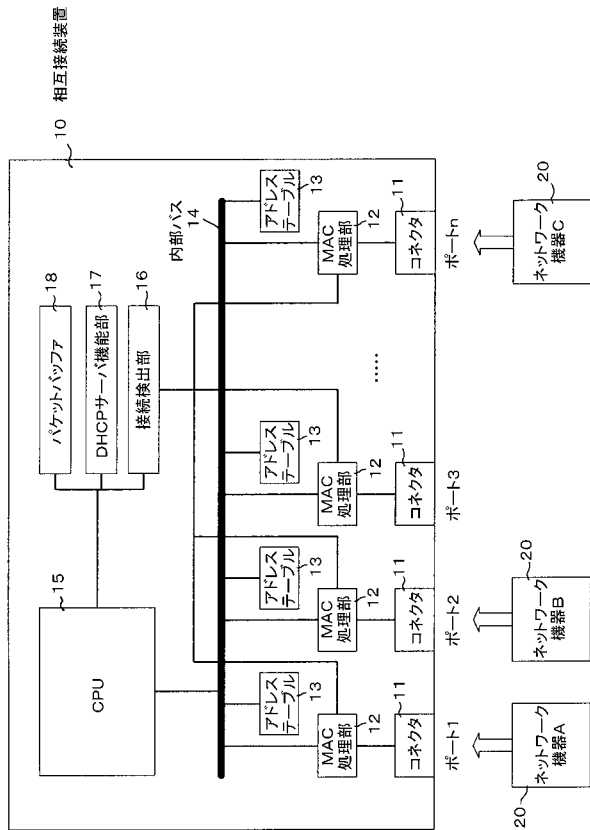
【００５６】

１０	相互接続装置
１１	コネクタ
１２	ＭＡＣ処理部
１３	アドレステーブル
１４	内部バス
１５	ＣＰＵ
１６	接続検出部
１７	ＤＨＣＰサーバ機能部
１８	パケットバッファ
２０	ネットワーク機器
３１	Ｏｕｔｇｏｉｎｇテーブル
３２	Ｉｎｃｏｍｅテーブル
１０１～１０６，１１１～１２９	ステップ

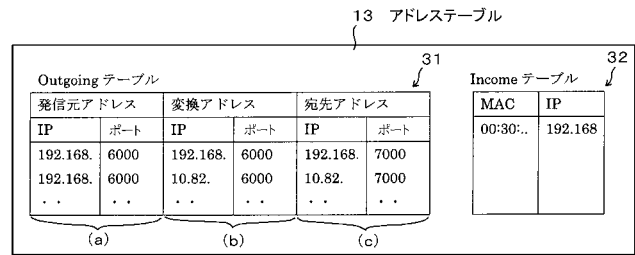
30

40

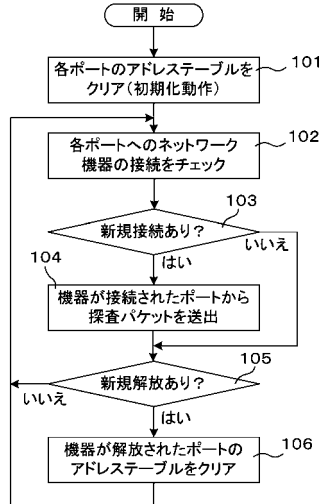
【図 1】



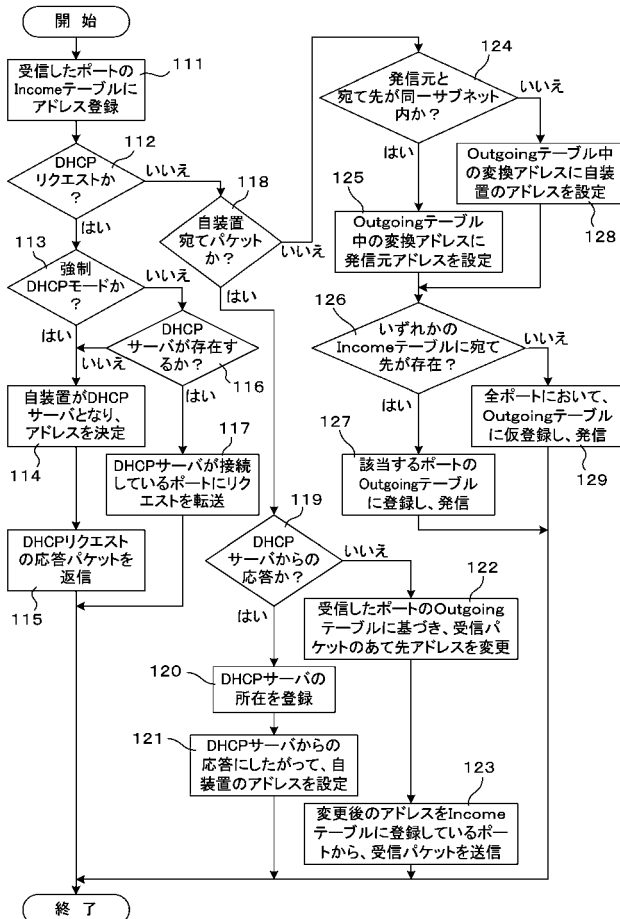
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

