

(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2009-94832  
(P2009-94832A)

(43) 公開日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(51) Int.Cl.  
H04L 12/56 (2006.01)

F I  
H04L 12/56 260A

テーマコード(参考)  
5K030

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2007-263962(P2007-263962)  
(22) 出願日 平成19年10月10日(2007.10.10)

(71) 出願人 000197366  
NECアクセステクニカ株式会社  
静岡県掛川市下俣800番地  
(74) 代理人 100083987  
弁理士 山内 梅雄  
(72) 発明者 岡田 成弘  
静岡県掛川市下俣800番地 NECア  
クセステクニカ株式会社内  
(72) 発明者 加藤 哲也  
静岡県掛川市下俣800番地 NECア  
クセステクニカ株式会社内  
Fターム(参考) 5K030 HB02 HD03 LD06

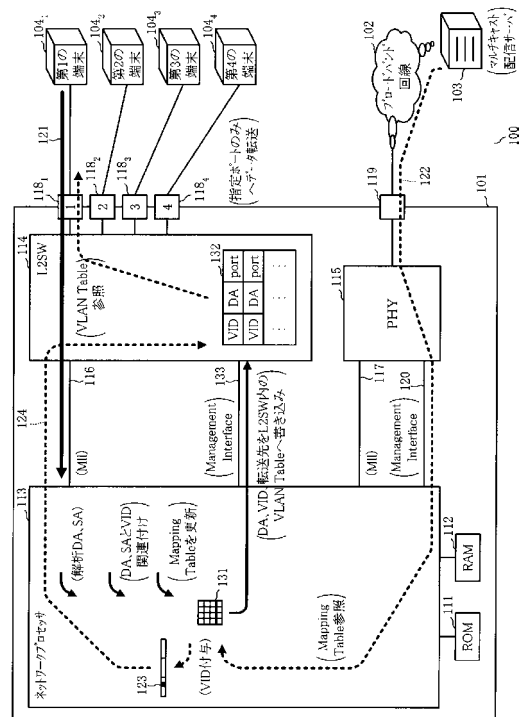
(54) 【発明の名称】 マルチキャストデータ配信装置、その配信方法およびその配信制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 自装置内に送信元アドレスを配信先の判定要素として持たなくても、マルチキャストグループに参加している端末だけにマルチキャストデータを転送できるマルチキャストデータ配信装置、その配信方法およびその配信制御プログラムを得ること。

【解決手段】 たとえば第1の端末104<sub>1</sub>がマルチキャストグループへの参加のためのレポートメッセージ121をルータ101に送ると、ネットワークプロセッサ113が宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)を抽出してマッピングテーブル131を作成する。マルチキャストデータの packets 122 が受信されると、互いの宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)が対応付けられて、レイヤ2スイッチ114で転送先のポート118が判別可能となる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マルチキャストデータの配信の対象となる端末のそれぞれの所在を定義する送信元アドレスとマルチキャストデータの宛先アドレスおよび前記端末それぞれが接続されたポートとの関係を表わした対応テーブルを作成する対応テーブル作成手段と、

前記マルチキャストデータを受信するマルチキャストデータ受信手段と、

このマルチキャストデータ受信手段の受信したマルチキャストデータから前記宛先アドレスと送信元アドレスを抽出するマルチキャストデータ受信時アドレス抽出手段と、

このマルチキャストデータ受信時アドレス抽出手段の抽出した前記宛先アドレスと送信元アドレスで前記対応テーブルを参照して、前記マルチキャストデータ受信手段の受信したマルチキャストデータの転送先を示す転送先情報を作成する転送先情報作成手段と、

この転送先情報作成手段の作成した転送先情報を用いて前記ポートの中から前記マルチキャストデータの転送先を選択するポート選択手段

とを具備することを特徴とするマルチキャストデータ配信装置。

**【請求項 2】**

前記対応テーブル作成手段は、前記マルチキャストデータの配信の対象となる端末のそれぞれからマルチキャストグループについての各種報告に関するレポートメッセージを受信するレポートメッセージ受信手段と、このレポートメッセージ受信手段の受信したレポートメッセージからその送信元の端末を示す送信元アドレスとマルチキャストデータの宛先アドレスを抽出するレポートメッセージ受信時アドレス抽出手段を具備し、これらによって抽出された送信元アドレスと宛先アドレスおよび前記レポートメッセージを受信したポートとの関係から前記対応テーブルを作成することを特徴とする請求項 1 記載のマルチキャストデータ配信装置。

**【請求項 3】**

前記対応テーブル作成手段は、前記端末のそれぞれから前記対応テーブルに関する情報を受け付けるユーザインターフェースを具備することを特徴とする請求項 1 記載のマルチキャストデータ配信装置。

**【請求項 4】**

前記ポート選択手段は、レイヤ 2 スイッチであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のマルチキャストデータ配信装置。

**【請求項 5】**

前記転送先情報作成手段は、前記マルチキャストデータ受信時アドレス抽出手段の抽出した前記宛先アドレスと送信元アドレスで前記対応テーブルを参照して得られる V L A N タグを前記マルチキャストデータの packets に組み込む手段であり、前記レイヤ 2 スイッチは宛先アドレス、送信元アドレスおよび転送先のポートを登録した V L A N テーブルを参照して転送先のポートを選択することを特徴とする請求項 3 記載のマルチキャストデータ配信装置。

**【請求項 6】**

前記転送先情報作成手段は、前記マルチキャストデータ受信時アドレス抽出手段の抽出した前記宛先アドレスと送信元アドレスで前記対応テーブルを参照して得られる転送先のポートを示す転送先ポート指示情報を固有の識別子として前記マルチキャストデータの packets に組み込む手段であり、前記レイヤ 2 スイッチは前記マルチキャストデータの packets から抽出した前記転送先ポート指示情報により転送先のポートを選択することを特徴とする請求項 3 記載のマルチキャストデータ配信装置。

**【請求項 7】**

マルチキャストデータの配信の対象となる端末のそれぞれの所在を定義する送信元アドレスとマルチキャストデータの宛先アドレスおよび前記端末それぞれが接続されたポートとの関係を表わした対応テーブルを作成する対応テーブル作成ステップと、

前記マルチキャストデータを受信するマルチキャストデータ受信ステップと、

このマルチキャストデータ受信ステップで受信したマルチキャストデータから前記宛先

10

20

30

40

50

アドレスと送信元アドレスを抽出するマルチキャストデータ受信時アドレス抽出ステップと、

このマルチキャストデータ受信時アドレス抽出ステップで抽出した前記宛先アドレスと送信元アドレスで前記対応テーブルを参照して、前記マルチキャストデータ受信ステップで受信したマルチキャストデータの転送先を示す転送先情報を作成する転送先情報作成ステップと、

この転送先情報作成ステップで作成した転送先情報を用いて前記ポートの中から前記マルチキャストデータの転送先を選択するポート選択ステップとを具備することを特徴とするマルチキャストデータ配信方法。

【請求項 8】

マルチキャスト配信サーバに接続されたルータのコンピュータに、  
マルチキャストデータの配信の対象となる端末のそれぞれの所在を定義する送信元アドレスとマルチキャストデータの宛先アドレスおよび前記端末それぞれが接続されたポートとの関係を表わした対応テーブルを作成する対応テーブル作成処理と、

前記マルチキャストデータを受信するマルチキャストデータ受信処理と、

このマルチキャストデータ受信処理で受信したマルチキャストデータから前記宛先アドレスと送信元アドレスを抽出するマルチキャストデータ受信時アドレス抽出処理と、

このマルチキャストデータ受信時アドレス抽出手段の抽出した前記宛先アドレスと送信元アドレスで前記対応テーブルを参照して、前記マルチキャストデータ受信手段の受信したマルチキャストデータの転送先を示す転送先情報を作成する転送先情報作成処理と、

この転送先情報作成処理で作成した転送先情報を用いて前記ポートの中から前記マルチキャストデータの転送先を選択するポート選択処理とを実行させることを特徴とするマルチキャストデータ配信制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像等の配信を希望した端末にマルチキャストデータを配信するマルチキャストデータ配信装置、その配信方法およびその配信制御プログラムに係わり、特にマルチキャストグループへの参加やマルチキャストグループからの離脱の処理を行う場合に好適なマルチキャストデータ配信装置、その配信方法およびその配信制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ブロードバンド回線を利用した映像配信サービスが各種登場している。これと共に、映像配信用のサーバが送信したデータを視聴者側で希望する複数のクライアントに同時に配信するマルチキャスト通信方式が注目を浴びている（たとえば特許文献1参照）。また、映像配信サービスの需要が高まると共に、この種のサービスのマルチキャストグループに参加したり、このマルチキャストグループから離脱するためのプロトコルのバージョンも、用途の拡張やセキュリティの高度化等の観点から更新されてきている。

【0003】

マルチキャストグループへの参加者を管理するために、I P v 4 (Internet Protocol Version 4) および I P v 6 (Internet Protocol Version 6) のそれぞれに対応して次の2種類のプロトコルが提案されている。

(a) I G M P (Internet Group Management Protocol) ... I P v 4 用のプロトコル

(b) M L D (Multicast Listener Discovery) ... I P v 6 用のプロトコル

【0004】

現時点で I G M P については、バージョン3が最新のバージョンとなっており、M L D についてはバージョン2が最新のバージョンとなっている。これら最新のバージョン以前のバージョンでは、マルチキャストグループを宛先アドレス (Destination Address) だけで判断している。最新のバージョンでは、この点が宛先アドレスと送信元アドレスとの

10

20

30

40

50

組合せで判断する仕様に変更されている。

【 0 0 0 5 】

図 1 3 は、以前のバージョンのプロトコルを適用したマルチキャストデータ配信システムの概要を表わしたものである。ここでは、I G M P についてはバージョン 1 およびバージョン 2 のプロトコルを示しており、M L D についてはバージョン 1 のプロトコルを示している。

【 0 0 0 6 】

このマルチキャストデータ配信システム 7 0 0 は、ルータ 7 0 1 と、このルータ 7 0 1 にブロードバンド回線 7 0 2 を介して接続されたマルチキャスト配信サーバ 7 0 3 と、同じくルータ 7 0 1 に接続された視聴者側の第 1 ~ 第 4 の端末 7 0 4<sub>1</sub> ~ 7 0 4<sub>4</sub>とによって構成されている。第 1 ~ 第 4 の端末 7 0 4<sub>1</sub> ~ 7 0 4<sub>4</sub>は、M L D v 1 ( Multicast Listener Discovery version 1 ) パケットあるいは I G M P v 1 ( Internet Group Management Protocol version 1 ) パケットによってマルチキャストグループに参加した端末である。マルチキャスト配信サーバ 7 0 3 は、マルチキャストデータ 7 0 6 をこのマルチキャストグループに参加している第 1 ~ 第 4 の端末 7 0 4<sub>1</sub> ~ 7 0 4<sub>4</sub>に転送するようになっている。

10

【 0 0 0 7 】

ルータ 7 0 1 は、通信制御を行うための制御プログラムを格納した R O M ( Read Only Memory ) 7 1 1 およびこの通信制御に使用する各種のデータを一時的に格納する R A M ( Random Access Memory ) 7 1 2 とを接続したネットワークプロセッサ 7 1 3 を備えている。このネットワークプロセッサ 7 1 3 は、レイヤ 2 スイッチ ( L 2 S W ) 7 1 4 およびフィジカル層集積回路 ( Physical Layer Integrated Circuit ) ( P H Y ) 7 1 5 にそれぞれ M I I ( Media Independent Interface ) 7 1 6、7 1 7 のうちの対応するもの、あるいはマネジメントインターフェース ( Management Interface ) 7 2 0、7 2 1 の内の対応するものを介して接続されている。レイヤ 2 スイッチ 7 1 4 は、第 1 ~ 第 4 の L A N ( Local Area Network ) ポート 7 1 8<sub>1</sub> ~ 7 1 8<sub>4</sub>を介して第 1 ~ 第 4 の端末 7 0 4<sub>1</sub> ~ 7 0 4<sub>4</sub>のそれぞれ対応するものと接続されている。本明細書ではレイヤ 2 スイッチ 7 1 4 の端末接続用のインターフェースをポートと呼ぶことにする。

20

【 0 0 0 8 】

このようなマルチキャストデータ配信システム 7 0 0 で、たとえば第 1 の端末 7 0 4<sub>1</sub>がマルチキャスト配信サーバ 7 0 3 からの所定の映像の配信を要求するものとする。この場合、第 1 の端末 7 0 4<sub>1</sub>は、マルチキャストグループへの参加、あるいはこのグループからの離脱等の各種報告に関する M L D v 1 レポートメッセージあるいは I G M P v 2 レポートメッセージ ( 以下、単にレポートメッセージという。 ) 7 2 2 をルータ 7 0 1 に送信する。すると、ネットワークプロセッサ 7 1 3 はこのレポートメッセージ 7 2 2 をレイヤ 2 スイッチ 7 1 4 および M I I 7 1 6 を介して受け取って解析する。ネットワークプロセッサ 7 1 3 は、この解析結果として、宛先アドレス ( D A ) とデータの転送先ポート ( p o r t ) を抽出する。そして、これらの解析結果をレイヤ 2 スイッチ 7 1 4 に配置した M A C ( Media Access Control ) テーブル 7 3 1 に格納する。

30

【 0 0 0 9 】

なお、本明細書では説明を分かりやすくするために、宛先 M A C アドレスを宛先アドレスと記載し、送信元 M A C アドレスを送信元アドレス ( Source Address ) と記載することにする。

40

【 特許文献 1 】 特開平 1 1 - 3 3 1 2 3 7 号公報 ( 第 0 0 0 3 段落 )

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

ところでレイヤ 2 スイッチ 7 1 4 は、一般的に接続された端末 7 0 4 の M A C アドレスを内部の M A C テーブル ( 図示せず ) に学習することができる。そして、学習済みの M A C アドレス宛てのパケットは、その端末 7 0 4 が接続されているポートにのみ転送を行う

50

ことで、他のポートに対する無駄なトラフィックを排除し、ネットワークの効率的な利用を行うことを可能にしている。

【0011】

ところが、レイヤ2スイッチ714はマルチキャストアドレス宛てのパケットに対してこのようなアドレス学習を行うことができないのが一般的である。そこで、以前のプロトコルに対応したルータに対して最新のプロトコルでマルチキャストデータが送られてきた場合を考えてみる。

【0012】

この場合、図14は、以前のプロトコルに対応したルータに対して最新のプロトコルでマルチキャストデータが送られてきた場合を説明するためのものである。ここで、このよ  
10  
うな従来のプロトコルに対応したルータ701に接続された第1の端末704<sub>1</sub>がバージョンアップしたプロトコルのレポートメッセージ722<sub>VU</sub>によってマルチキャストグループに参加し、第4の端末704<sub>4</sub>がレポートメッセージ722<sub>VU</sub>によってマルチキャストグループを離脱した場合を考えてみる。IGMPについてバージョン1およびバージョン2のプロトコルを、またMLDについてはバージョン1のプロトコルを適用していた従来のルータ701で使用されるMACテーブル731には、宛先アドレス(DA)とデータの転送先ポート(port)しか書き込まれていない。

【0013】

そこで、マルチキャスト配信サーバ703からWAN(Wide Area Network)ポート7  
20  
33を経由して、IGMPについてバージョン3のプロトコルに対応し、あるいはMLD  
についてバージョン2のプロトコルに対応したマルチキャストデータ706<sub>VU</sub>がルータ7  
01に送られてきた場合を考える。このマルチキャストデータ配信システム700Aでル  
ータ701は図13に示したマルチキャストデータ配信システム700と同様にMACテ  
ーブル731のみを備えており、最新のプロトコルに対応していない。このため、ルータ  
701は、送信元アドレス(SA)を配信先の判定要素として持っていない。したがって  
、レイヤ2スイッチ714は第1のLANポート718<sub>1</sub>のみならず、配信を停止した第  
4のLANポート718<sub>4</sub>にまで、このマルチキャストデータ706<sub>VU</sub>を転送734して  
しまうことになった。このマルチキャストデータ706<sub>VU</sub>の配信に関しては、他の残りの  
端末704<sub>2</sub>、704<sub>3</sub>に関しても同様である。

【0014】

このように従来のプロトコルで制御を行うルータ701は、MLDv2あるいはIGM  
30  
Pv3の最新のプロトコルに対応していないため、MLDv2あるいはIGMPv3マル  
チキャストグループに対する参加要求や離脱要求を正常に受信することができず、マルチ  
キャストデータを参加端末に限定して確実に転送することができないという問題があった  
。

【0015】

そこで本発明の目的は、自装置内に送信元アドレスを配信先の判定要素として持たなく  
ても、マルチキャストグループに参加している端末だけにマルチキャストデータを転送す  
ることができるマルチキャストデータ配信装置、その配信方法およびその配信制御プロ  
40  
グラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明では、(イ)マルチキャストデータの配信の対象となる端末のそれぞれの所在を  
定義する送信元アドレスとマルチキャストデータの宛先アドレスおよび前記した端末それ  
ぞれが接続されたポートとの関係を表わした対応テーブルを作成する対応テーブル作成手  
段と、(ロ)前記したマルチキャストデータを受信するマルチキャストデータ受信手段と  
、(ハ)このマルチキャストデータ受信手段の受信したマルチキャストデータから前記し  
た宛先アドレスと送信元アドレスを抽出するマルチキャストデータ受信時アドレス抽出手  
段と、(ニ)このマルチキャストデータ受信時アドレス抽出手段の抽出した前記した宛先  
50  
アドレスと送信元アドレスで前記した対応テーブルを参照して、前記したマルチキャスト

データ受信手段の受信したマルチキャストデータの転送先を示す転送先情報を作成する転送先情報作成手段と、(ホ)この転送先情報作成手段の作成した転送先情報を用いて前記したポートの中から前記したマルチキャストデータの転送先を選択するポート選択手段とをマルチキャストデータ配信装置に具備させる。

【0017】

また、本発明では、(イ)マルチキャストデータの配信の対象となる端末のそれぞれの所在を定義する送信元アドレスとマルチキャストデータの宛先アドレスおよび前記した端末それぞれが接続されたポートとの関係を表わした対応テーブルを作成する対応テーブル作成ステップと、(ロ)前記したマルチキャストデータを受信するマルチキャストデータ受信ステップと、(ハ)このマルチキャストデータ受信ステップで受信したマルチキャストデータから前記した宛先アドレスと送信元アドレスを抽出するマルチキャストデータ受信時アドレス抽出ステップと、(ニ)このマルチキャストデータ受信時アドレス抽出ステップで抽出した前記した宛先アドレスと送信元アドレスで前記した対応テーブルを参照して、前記したマルチキャストデータ受信ステップで受信したマルチキャストデータの転送先を示す転送先情報を作成する転送先情報作成ステップと、(ホ)この転送先情報作成ステップで作成した転送先情報を用いて前記したポートの中から前記したマルチキャストデータの転送先を選択するポート選択ステップとをマルチキャストデータ配信方法に具備させる。

10

【0018】

更に、本発明では、マルチキャスト配信サーバに接続されたルータのコンピュータに、マルチキャストデータ配信制御プログラムとして、(イ)マルチキャストデータの配信の対象となる端末のそれぞれの所在を定義する送信元アドレスとマルチキャストデータの宛先アドレスおよび前記した端末それぞれが接続されたポートとの関係を表わした対応テーブルを作成する対応テーブル作成処理と、(ロ)前記したマルチキャストデータを受信するマルチキャストデータ受信処理と、(ハ)このマルチキャストデータ受信処理で受信したマルチキャストデータから前記した宛先アドレスと送信元アドレスを抽出するマルチキャストデータ受信時アドレス抽出処理と、(ニ)このマルチキャストデータ受信時アドレス抽出手段の抽出した前記した宛先アドレスと送信元アドレスで前記した対応テーブルを参照して、前記したマルチキャストデータ受信手段の受信したマルチキャストデータの転送先を示す転送先情報を作成する転送先情報作成処理と、(ホ)この転送先情報作成処理で作成した転送先情報を用いて前記したポートの中から前記したマルチキャストデータの転送先を選択するポート選択処理とを実行させることを特徴としている。

20

30

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように本発明によれば、マルチキャストデータの配信を行う装置側に、マルチキャストデータの配信の対象となる端末のそれぞれの所在を定義する送信元アドレスとマルチキャストデータの宛先アドレスおよび前記した端末それぞれが接続されたポートとの関係を表わした対応テーブルを作成しておくことにした。これにより、送信元アドレスを宛先アドレスに対応付けられるので、マルチキャストグループへの参加者を管理するためプロトコルが最新のバージョンに対応していないルータ等の既存のマルチキャストデータ配信装置であっても、ハードウェアを変更することなくマルチキャストデータの配信を確実に行うことができる。

40

【0020】

更に各種プロバイダの提供するサービスが、契約端末のみに対するデータ配信を実現できるので、データ配信サービスの多様化に対応したり、盗聴などのセキュリティの向上やネットワーク内のトラフィック軽減効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0022】

50

図1は、本実施の形態のマルチキャストデータ転送装置をルータとして使用したマルチキャストデータ配信システムの概要を表わしたものである。このマルチキャストデータ配信システム100は、ルータ101と、このルータ101にブロードバンド回線102を介して接続されたマルチキャスト配信サーバ103と、同じくルータ101に接続された視聴者側の第1～第4の端末104<sub>1</sub>～104<sub>4</sub>とによって構成されている。第1～第4の端末104<sub>1</sub>～104<sub>4</sub>は、MLDV2 (Multicast Listener Discovery version 2) パケットあるいはIGMPv3 (Internet Group Management Protocol version 3) パケットによってマルチキャストグループに参加した端末である。マルチキャスト配信サーバ103は、マルチキャストデータをこのマルチキャストグループに参加している第1～第4の端末104<sub>1</sub>～104<sub>4</sub>に転送するようになっている。

10

**【0023】**

ルータ101は、本実施の形態に基づいた通信制御を行うための制御プログラムを格納したROM111およびこの通信制御に使用する各種のデータを一時的に格納するRAM112とを接続したネットワークプロセッサ113を備えている。このネットワークプロセッサ113は、レイヤ2スイッチ(L2SW)114およびフィジカル層集積回路(PHY)115にそれぞれMII116、117のうちの対応するもの、あるいはマネジメントインターフェース133、120のうちの対応するものを介して接続されている。レイヤ2スイッチ114は、第1～第4のLANポート118<sub>1</sub>～118<sub>4</sub>を介して第1～第4の端末104<sub>1</sub>～104<sub>4</sub>のそれぞれ対応するものと接続されている。本明細書ではレイヤ2スイッチ114の端末接続用のインターフェースをポートと呼ぶことにする。

20

**【0024】**

このようなマルチキャストデータ配信システム100で、たとえば第1の端末104<sub>1</sub>がマルチキャスト配信サーバ103からの所定の映像の配信を要求するものとする。この場合、第1の端末104<sub>1</sub>は、マルチキャストグループへの参加、あるいはこのグループからの離脱等の変更に関するMLDV2レポートメッセージあるいはIGMPv3レポートメッセージ(以下、単にレポートメッセージという。)121をルータ101に送信する。すると、ネットワークプロセッサ113はこのレポートメッセージ121をレイヤ2スイッチ114およびMII116を介して受け取って解析する。ネットワークプロセッサ113は、この解析結果を基にして、マルチキャスト配信サーバ103からWANポート119を介して受信するマルチキャストデータの packets 122にレイヤ2スイッチ114の判別可能な情報としてのVLAN・ID (Virtual LAN Identifier) (図では適宜VIDと表示を省略する) 123を付与して、この付与後の packets 124をレイヤ2スイッチ114に転送する。

30

**【0025】**

レイヤ2スイッチ114は、ネットワークプロセッサ113から転送されてきた packets 124に付与されたVLAN・ID123を参照することで、指定した第1のLANポート118<sub>1</sub>へこの packets 124を転送する。これによって、この例では第1の端末104<sub>1</sub>がマルチキャスト配信サーバ103から前記した所定の映像の配信を受けられるようになる。

**【0026】**

このように本実施の形態のマルチキャストデータ配信システム100では、レイヤ2スイッチ114で転送先ポートが判別可能となる情報を、ネットワークプロセッサ113が予めマルチキャストデータの packets 122に付与することにした。これにより、宛先MACアドレスのみをマルチキャストデータの転送先判別条件とする既存のレイヤ2スイッチ114を使用した場合にも、MLDV2あるいはIGMPv3でマルチキャストグループへの参加や離脱が制御されるマルチキャストデータを、視聴者側で指定したポート(この例の場合には、第1のLANポート118<sub>1</sub>)に転送することが可能になる。

40

**【0027】**

以上説明した本実施の形態による原理的な動作を可能にするために、レイヤ2スイッチ114には次のような工夫が行われている。

50

## 【 0 0 2 8 】

( 1 ) レイヤ 2 スイッチ 1 1 4 が V L A N に対応可能なものである場合

この場合には、ネットワークプロセッサ 1 1 3 が M L D v 2 と I G M P v 3 のうちの該当するプロトコルを解析する。そして、M L D v 2 レポートメッセージあるいは I G M P v 3 レポートメッセージ 1 2 1 に含まれる宛先アドレスと送信元アドレスを抽出する。この抽出した宛先アドレスと送信元アドレスの組を、1つの V L A N ・ I D 1 2 3 に対応させて、ネットワークプロセッサ 1 1 3 が管理するマッピングテーブル ( Mapping Table ) 1 3 1 に登録する。

## 【 0 0 2 9 】

またネットワークプロセッサ 1 1 3 は、その M L D v 2 レポートメッセージあるいは I G M P v 3 レポートメッセージ 1 2 1 を、第 1 ~ 第 4 の L A N ポート 1 1 8<sub>1</sub> ~ 1 1 8<sub>4</sub> のいずれで受信したかを識別し、この情報を転送先ポートとして併せてマッピングテーブル 1 3 1 に登録する。また、レイヤ 2 スイッチ 1 1 4 内に配置された L 2 S W の V L A N テーブル 1 3 2 には、マネジメントインターフェース 1 3 3 を介して、宛先アドレス ( D A ) と送信元アドレス ( S A ) およびそのデータの転送先ポート ( p o r t ) を登録する。

## 【 0 0 3 0 】

ネットワークプロセッサ 1 1 3 は、マルチキャスト配信サーバ 1 0 3 からマルチキャストデータを受信すると、宛先アドレス ( D A ) および送信元アドレス ( S A ) をキーとして対応する V L A N ・ I D 1 2 3 をマッピングテーブルから検索する。そして、検索結果としての V L A N ・ I D 1 2 3 を含んだ V L A N タグを付加したパケット 1 2 4 をレイヤ 2 スイッチ 1 1 4 に転送する。

## 【 0 0 3 1 】

レイヤ 2 スイッチ 1 1 4 は、V L A N タグ中の V L A N ・ I D 1 2 3 および宛先アドレス ( D A ) を参照する。これにより、第 1 ~ 第 4 の L A N ポート 1 1 8<sub>1</sub> ~ 1 1 8<sub>4</sub> のうちの指定ポートにのみマルチキャストデータの転送を行うことができる。

## 【 0 0 3 2 】

( 2 ) ベンダ固有のパケットフォーマットを利用する場合

この場合にも、ネットワークプロセッサ 1 1 3 が M L D v 2 と I G M P v 3 のうちの該当するプロトコルを解析する。そして、M L D v 2 レポートメッセージあるいは I G M P v 3 レポートメッセージ 1 2 1 に含まれる宛先アドレスと送信元アドレスを抽出する。この抽出した宛先アドレスと送信元アドレスの組を、1つの V L A N ・ I D 1 2 3 に対応させて、ネットワークプロセッサ 1 1 3 が管理するマッピングテーブル 1 3 1 に登録する。

## 【 0 0 3 3 】

またネットワークプロセッサ 1 1 3 は、その M L D v 2 レポートメッセージあるいは I G M P v 3 レポートメッセージ 1 2 1 を、第 1 ~ 第 4 の L A N ポート 1 1 8<sub>1</sub> ~ 1 1 8<sub>4</sub> のいずれで受信したものを識別し、この情報を転送先ポートとして併せてマッピングテーブル 1 3 1 に登録する。以上の処理は、( 1 ) で説明したレイヤ 2 スイッチ 1 1 4 が V L A N に対応可能なものである場合と同じである。レイヤ 2 スイッチ 1 1 4 内に配置された V L A N テーブル 1 3 2 への登録は、行わない。

## 【 0 0 3 4 】

ネットワークプロセッサ 1 1 3 は、マルチキャスト配信サーバ 1 0 3 からマルチキャストデータを受信すると、宛先アドレス ( D A ) および送信元アドレス ( S A ) をキーとして対応する V L A N ・ I D ( V I D ) 1 2 3 をマッピングテーブル 1 3 1 から検索する。ベンダ固有のパケットフォーマットの中には、多くの場合、転送先を指定するビットマップフィールドが含まれている。そこで、この場合には、ベンダ固有パケットフォーマット中の転送先指定ビットに、検索された転送先に対応したビットを設定し、レイヤ 2 スイッチ 1 1 4 に転送する。

## 【 0 0 3 5 】

レイヤ 2 スイッチ 1 1 4 は、このパケット 1 2 4 を受け取ると、第 1 ~ 第 4 の L A N ポート 1 1 8<sub>1</sub> ~ 1 1 8<sub>4</sub> のうちのベンダ固有パケットフォーマット中の転送先指定ビットに

10

20

30

40

50

対応したポートにデータ転送を行う。ここでベンダ固有のフォーマットとは、たとえばイーサネット（登録商標）パケットの前に付加するヘッダや、パケットの終わりに付加されるトレーラ、あるいはVLANタグと同一あるいは類似した形式のタグを示している。

#### 【0036】

以上、ルータ101の動作の概要を説明した。そこで、次にこのような動作を可能とする装置各部の構成について説明を補足する。ネットワークプロセッサ113はルータ101内の各部の制御やデータ処理を行うようになっている。ROM111は、ネットワークプロセッサ113の制御のための制御プログラムや設定データを保存する不揮発性のメモリである。RAM112は、ROM111に格納されたデータを展開したり、通信データや一時作業用データを格納する。

10

#### 【0037】

レイヤ2スイッチ114は、イーサネット（登録商標）レイヤ2用のスイッチングIC（Integrated Circuit）によって構成されている。このレイヤ2スイッチ114はイーサネット（登録商標）を終端し、学習したMACアドレスに従ってデータを転送するようになっている。本実施の形態では、VLAN機能を備えている。

#### 【0038】

フィジカル層集積回路（PHY）115は、イーサネット（登録商標）のフィジカル（Physical）レイヤ用の回路であり、イーサネット（登録商標）のデータ、電気信号の変換をするICカードによって構成されている。本実施の形態では、ブロードバンド回線との通信データの変換を行う。

20

#### 【0039】

MI116、117は、一般的には図示しないMAC層制御用LSI（Large Scale Integration）とトランシーバ間のインターフェースである。本実施の形態では、ネットワークプロセッサ113やレイヤ2スイッチ114の間、ネットワークプロセッサ113とフィジカル層集積回路115の間におけるデータ送受信のインターフェースとなる。

#### 【0040】

マネジメントインターフェース133、120は、レイヤ2スイッチ114やフィジカル層集積回路115の制御あるいは設定用に使用するインターフェースである。第1～第4の端末104<sub>1</sub>～104<sub>4</sub>は図示しないパーソナルコンピュータやセットトップボックス等の情報処理装置と接続されており、これらの情報処理装置をインターネットにアクセス可能にしている。ブロードバンド回線102は、ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Line：非対称デジタル加入者線）や光ファイバ等の高速でインターネットに接続可能な回線を表わしている。マルチキャスト配信サーバ103は、複数の相手を指定して同じデータを送信するようにしたマルチキャストデータを配信するサーバである。

30

#### 【0041】

第1～第4のLANポート118<sub>1</sub>～118<sub>4</sub>はイーサネット（登録商標）物理インターフェース（RJ-45コネクタ）であり、本実施の形態では4ポート構成となっている。これらは第1～第4の端末104<sub>1</sub>～104<sub>4</sub>の接続インターフェースとなっている。本明細書で第1のポート、第2のポートのように記載するとき、これらは第1～第4のLANポート118<sub>1</sub>～118<sub>4</sub>のコネクタポート番号を示すものとする。WANポート119も同様にイーサネット（登録商標）物理インターフェース（RJ-45コネクタ）であり、ブロードバンド回線との接続インターフェースとなる。

40

#### 【0042】

図2は、本実施の形態で端末がマルチキャストグループに参加する際のネットワークプロセッサの処理の流れを表わしたものである。図1と共に説明を行う。ネットワークプロセッサ113は、いずれかの端末104からマルチキャストグループに参加するためのMLDV2レポートメッセージあるいはIGMPv3レポートメッセージ121（以下、単にレポートメッセージ121という。）が、レイヤ2スイッチ114を介して送られてくるのを待機している（ステップS201）。ここでレポートメッセージ121とは、第1

50

～第4の端末104<sub>1</sub>～104<sub>4</sub>のいずれかからマルチキャスト配信サーバ103に対して、マルチキャストグループへの参加やマルチキャストグループからの離脱等の要求を送信するためのものである。

【0043】

図3は、MLDV2のレポートメッセージのフォーマットを一例として示したものである。この図3に示したMLDV2のレポートメッセージ121における「Multicast Address」が宛先アドレス(DA)を表わしており、「Source Address」が送信元アドレス(SA)を表わしている。

【0044】

この図3で「Type」はMLDメッセージのタイプを示している。「Type」がこの図に示すように「143」の場合には、「Multicast 1: Listener Report」を示し、「130」の場合には「Multicast 1: Listener Query」を示している。「Reserved」は、未定義のフィールドになり、無視される。

10

【0045】

図2に戻って説明を続ける。ネットワークプロセッサ113は、参加のためのレポートメッセージ121が受信されると(ステップS201:Y)、これを解析する(ステップS202)。ここで解析とは、レポートメッセージ121から必要情報を抽出することを意味する。対象となる必要情報は宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)である。ネットワークプロセッサ113は抽出した宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)に対してそれぞれユニークな値のVLAN・ID123を対応付けする(ステップS203)。

20

【0046】

ここでVIDは、IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers)802.1qのフレーム構成において12ビットで構成されており、値「0」から値「4095」までを利用可能となっている。実際には図示しないカウンタを用意して、宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)の組合せに対して値「0」から順次、これらの値を対応づけることになる。そして、ROM111内の領域として確保されているマッピングテーブル131に、宛先アドレス(DA)、送信元アドレス(SA)、VLAN・ID123および転送先ポートのビットマップを書き込んで保存する(ステップS204)。

30

【0047】

図4は、マッピングテーブルの一例を示したものである。マッピングテーブル131のテーブル番号(Table No.)は、VLAN・ID123の値と一致するようになっており、値「4095」までの組合せを登録可能である。

【0048】

同図(a)はテーブル番号が「5」まで登録が行われた状態を示している。この図でテーブル番号の「0」は、宛先アドレス(DA)のMACアドレス(IPアドレス)が「01005E0A0A0A(238.10.10.10)」であり、送信元アドレス(SA)としてのIPアドレスが「100.100.100.10」となっているときのレポートメッセージを受信した場合に登録された情報となっている。これらのデータにVLAN・ID123として値「0」が関連付けられ、送信元アドレス(SA)に対応した転送先ポートのビットマップは第1のLANポート118<sub>1</sub>を「1」とすることで、「1000」となっている。ここで、転送先ポートのビットマップは、「転送する」を「1」とし、「転送しない」を「0」と定義している。

40

【0049】

この状態で新たにレポートメッセージ121をネットワークプロセッサ113が受信し(図2ステップS201:Y)、これが図4(b)に示すように、宛先アドレス(DA)のMACアドレス(IPアドレス)が「01005E0A0A0A(238.10.10.10)」のマルチキャストグループ参加のレポートメッセージであったとする。このとき、ネットワークプロセッサ113は宛先アドレス(DA)の「238.10.10.1

50

0」と送信元アドレス(SA)「100.100.100.40」の組合せがマッピングテーブル131にまだ登録されていないことを確認する。そして、新たなテーブル番号としてのテーブル番号の「6」の内容を登録することで、マッピングテーブル131の内容を更新することになる。

【0050】

このとき、送信元アドレス(SA)から、第4のLANポート118<sub>4</sub>による受信であることが分かる。このため、転送先ポートのビットマップは「0001」となる。

【0051】

このような状態で、更に第1のLANポート118<sub>1</sub>で同一マルチキャストグループに参加するためのレポートメッセージ121を受信したとする。この場合には、第1のLANポート118<sub>1</sub>に対応するビットを「1」にすることになる。この結果、転送先ポートのビットマップは、図示しないが「1001」となる。このようにして転送先として複数ポートを指定することができる。

【0052】

図2に戻って説明を続ける。最後のステップS205でネットワークプロセッサ113は、マネジメントインターフェース133を経由してレイヤ2スイッチ114内のVLANテーブルに宛先アドレス(DA)、VLAN・ID(VID)123、転送先ポートのビットマップの情報を書き込むことになる。

【0053】

図5は、マルチキャストデータが送られてきたときのネットワークプロセッサの配信のための処理の様子を表わしたものである。図1および図4と共に説明する。マルチキャスト配信サーバ103からマルチキャストデータが配信されてくると、ルータ101内のネットワークプロセッサ113がこれを受信する(ステップS221:Y)。そして、ネットワークプロセッサ113は宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)からマッピングテーブル131を照合して(ステップS222)、VLAN・ID123を含むVLANタグ142をマルチキャストデータのケット122に付与する(ステップS223)。

【0054】

図6は、VLANタグ付与後におけるマルチキャストデータのケットの構成を表わしたものである。マルチキャストデータのケット124には、4オクテット(octets)、すなわち32ビットのVLANタグ142が付加されている。ここでVLANタグ142は、VLAN・ID123(図1参照)やそのタグングの方法を規定したIEEE802.1qに準拠したフレームフォーマットとなる。

【0055】

この後、ネットワークプロセッサ113からレイヤ2スイッチ114へマルチキャストデータのケット124を転送する(図5ステップS224)。これを受けて、レイヤ2スイッチ114はVLANテーブル132を参照して転送先を決定し指定された端末104にマルチキャストデータのケット124を転送することになる。

【0056】

図7は、マルチキャストグループから離脱する端末がある場合のその処理を表わしたものである。ネットワークプロセッサ113は、いずれかの端末104からマルチキャストグループから離脱するためのレポートメッセージ121が、レイヤ2スイッチ114を介して送られてくるのを待機している(ステップS241)。

【0057】

ネットワークプロセッサ113は、離脱のためのレポートメッセージ121を受信されると(Y)、これを解析して、宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)を抽出する(ステップS242)。そして、抽出した宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)を基にしてマッピングテーブル131を検索して、離脱要求のためのレポートメッセージ121を受信した転送先ポートのビットマップを特定する(ステップS243)。そして、宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)が一致したテーブル番号から、対

10

20

30

40

50

応する転送先ポートのビットマップのビットを「0」にクリアする（ステップS244）。

【0058】

一例をあげる。たとえば第1～第3のLANポート118<sub>1</sub>～118<sub>3</sub>が参加しているマルチキャストグループが存在していたものとする。この場合の該当するテーブル番号に対応する転送先ポートのビットマップは「1110」となっている。今、第2の端末104<sub>2</sub>から離脱のためのレポートメッセージ121が受信されたとする（ステップS241）。この場合には第2のLANポート118<sub>2</sub>に対応した転送先ポートのビットマップのビットを「0」にクリアするので、その処理が終了したときの転送先ポートのビットマップは「1010」と書き換えられていることになる。

10

【0059】

この例では、離脱のためのレポートメッセージ121を処理した後も、同一のマルチキャストグループに参加している端末が存在する。第1および第3のLANポート118<sub>1</sub>、118<sub>3</sub>である。これら第1および第3のLANポート118<sub>1</sub>、118<sub>3</sub>も同一のマルチキャストグループから離脱したとすると、その参加端末が無くなったマルチキャストグループに対応するテーブル番号の転送先ポートのビットマップは「0000」となる。この場合、このビットマップが「0000」となった転送先ポートのテーブル番号は、新たに参加するマルチキャストグループのためのテーブルとして再利用される。すなわち、本実施の形態では値「0」から値「4095」までの4096組のマルチキャストグループをルータ101に関して使用中となるグループの数として使い回していくことができる。

20

【0060】

なお、マッピングテーブル131の更新を行うと、マネジメントインターフェース133を経由してレイヤ2スイッチ114におけるVLANテーブル132の該当する宛先アドレス(DA)、送信元アドレス(SA)、VLAN・ID(VID)123および転送先ポート(port)についてもその更新が行われる。このようにしてマッピングテーブル131とVLANテーブル132の整合が採られ、離脱した端末104に対して該当するマルチキャストデータが転送されないようになる。

【0061】

以上説明した本実施の形態のマルチキャストデータ配信システム100では、次に説明するような効果を奏することになる。まず、第1の効果として、ネットワークプロセッサ113がVLAN・ID123を付与してレイヤ2スイッチ114にマルチキャストデータを転送している。したがって、レイヤ2スイッチ114はプロトコル(MLDv2、MLDv1、IGMPv3、IGMPv2、IGMPv1)に関係なく宛先アドレス(DA)およびVLAN・ID123のみで指定した端末104にマルチキャストデータを転送することが可能である。

30

【0062】

また、本実施の形態ではレポートメッセージ121をネットワークプロセッサ113で解析している。このため、本実施の形態では、宛先アドレス(DA)に追加して送信元アドレス(SA)も、転送の判定条件となるMLDv2あるいはIGMPv3プロトコルに対応していないレイヤ2スイッチ114でもマルチキャストデータの転送が可能になるという第2の効果が生じる。

40

【0063】

更に本実施の形態では、ルータ101を構成する各部を、プロセッサの使用によってソフトウェア処理で実現することができる。このため、本実施の形態では、既存ルータの制御プログラムを変更あるいは追加することで、ハードウェアを変更することなくマルチキャストルータとして運用することができるという第3の効果を生じさせる。

【0064】

また、本実施の形態では、インターネットサービスプロバイダの提供するサービスが、契約端末のみに対するデータ配信を実現する。したがって、データ配信サービスの多様化に対応できるという第4の効果を生じさせる。この他に、契約した端末104のみにデー

50

タを配信できるため、盗聴などのセキュリティの向上が期待できるという第5の効果や、ルータ101に接続された転送端末以外の端末への無駄なデータ配信が無くなるため、ネットワーク内のトラフィック軽減効果があるという第6の効果もある。

【0065】

< 発明の第1の変形例 >

【0066】

図8は、本発明の第1の変形例におけるマルチキャストデータ配信システムの概要を表わしたものである。図8で図1と同一部分には同一の符号を付しており、これらの説明を適宜省略する。この第1の変形例のマルチキャストデータ配信システム100Aでは、先の実施の形態で説明したVLAN・ID (Virtual LAN identifier) 123によるパケットの転送識別を行うことのできないレイヤ2スイッチ114Aを使用して、マルチキャストデータの転送を行うようにしている。

10

【0067】

この第1の変形例で、視聴者側の第1～第4の端末104<sub>1</sub>～104<sub>4</sub>のいずれかがマルチキャストグループに参加したり、これから離脱するときのマッピングテーブル131の登録やその更新については、先の実施の形態と全く同一である。ただし、ルータ101Aのネットワークプロセッサ113Aでは、マルチキャスト配信サーバ103から送られてきたマルチキャストデータの packets 122を、マッピングテーブル131を参照して独自フォーマットに変換するようにしている。

【0068】

20

一方、この独自フォーマットの付与後の packets 124Aを受け取ったレイヤ2スイッチ114Aの方は、図1に示した実施の形態におけるVLANテーブル132を備えておらず、この代わりに転送先情報対応テーブル301を備えている。転送先情報対応テーブル301は、ベンダ固有の独自フォーマットを識別して第1～第4のLAN (Local Area Network) ポート118<sub>1</sub>～118<sub>4</sub>のうちの該当するものに配信用の packets の送出を指示するようになっている。

【0069】

図9は、このベンダ固有の識別子を付与したマルチキャストデータの packets の構成を表わしたものである。このベンダ固有の独自フォーマットの packets 124Aは、1オクテットのフレーム開始部 (SFD: Start Frame Delimiter) と6オクテットの宛先アドレス (Destination Address) の間に2オクテットの識別子311を挿入した形式になっている。もちろんベンダ固有の独自フォーマットは、このフォーマット形式に限定されるものではない。ヘッダやトレーラあるいはIEEE 802.1qによるタグに似たタグ等のようにベンダにより独自に packets フォーマットを仕様化したものである。必要なのは、第1～第4のLANポート118<sub>1</sub>～118<sub>4</sub>のいずれに packets 124Aを転送するかを示す何らかの転送情報 (転送先ポート指示情報) がこの packets フォーマット中に存在することである。

30

【0070】

この第1の変形例の場合には、識別子311を構成するベンダ指定フィールド312における転送先情報とポート118の関係を表わしたVLANテーブル312Tのフィールドを配置している。これにより、図8に示したレイヤ2スイッチ114Aは図1に示したVLANテーブル132を備えることなく、第1～第4のLANポート118<sub>1</sub>～118<sub>4</sub>のうちの該当するものに配信用の packets の送出を行うことができる。

40

【0071】

図10は、この第1の変形例でいずれかの端末が参加のレポートメッセージを送出した場合のネットワークプロセッサの処理の様子を表わしたものである。これは、実施の形態における図2に対応している。図8と共に説明を行う。ネットワークプロセッサ113Aは、いずれかの端末104からマルチキャストグループに参加するためのレポートメッセージ121が、レイヤ2スイッチ114Aを介して送られてくるのを待機している (ステップS401)。レポートメッセージ121は、第1～第4の端末104<sub>1</sub>～104<sub>4</sub>のい

50

ずれかからマルチキャスト配信サーバ103に対して、マルチキャストグループへの参加やこのマルチキャストグループからの離脱等の要求を送信するためのものである。

【0072】

ネットワークプロセッサ113は、参加のためのレポートメッセージ121が受信されると(Y)、これを解析する(ステップS402)。ここで解析とは、レポートメッセージ121から必要情報を抽出することを意味する。対象となる必要情報は宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)である。ネットワークプロセッサ113は抽出した宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)に対してそれぞれユニークな値のVLAN・ID123を対応付けする(ステップS403)。そして、マッピングテーブル131に、宛先アドレス(DA)、送信元アドレス(SA)、VLAN・ID123および転送先ポートのビットマップを書き込んで保存する(ステップS404)。

10

【0073】

ここまでの処理は、先の実施の形態と同一である。ネットワークプロセッサ113Aは、次に受信したマルチキャストデータの packets 122を、第1~第4のLANポート118<sub>1</sub>~118<sub>4</sub>のうちの宛先に対応するものを転送先情報の識別子311として組み込んだ独自フォーマットに変更する(ステップS405)。そして、この packets 124Aをレイヤ2スイッチ114にデータ転送する(ステップS406)。

【0074】

このように本発明の第1の変形例では、VLANテーブル312Tというフィールドをキーとして、レイヤ2スイッチ114Aで転送ポートを判別し指定ポートへのデータ転送を可能とする。これにより、先の実施の形態で説明したような各種の効果を得ることができる。

20

【0075】

< 発明の第2の変形例 >

【0076】

先の実施の形態およびその第1の変形例では、図1あるいは図8に示すネットワークプロセッサ113、113Aが、第1~第4の端末104<sub>1</sub>~104<sub>4</sub>のいずれかからマルチキャスト配信サーバ103に対して送信したレポートメッセージ121の解析を行っている。そして、マルチキャスト配信サーバ103からのマルチキャストデータの packets 122の受信時に、ネットワークプロセッサ113、113Aがレポートメッセージ121の解析結果を用いてこの packets 122の転送先の指定を行っていた。ここではルータ101、101Aが能動的に動作するようになっている。

30

【0077】

本発明の第2の変形例では、ユーザがユーザインターフェースを用いて、図1に示すマッピングテーブル131の登録やその更新を行うようにしている。マルチキャストグループから離脱する処理を行う場合も同様である。

【0078】

図11は、本発明の第2の変形例におけるマルチキャストデータ配信システムの概要を表わしたものである。図11で図1と同一部分には同一の符号を付しており、これらの説明を適宜省略する。この第2の変形例におけるマルチキャストデータ配信システム100Bでは、ネットワークプロセッサ113Bに接続されたROM111Bが、ルータ101Bのマッピングテーブル131に関する処理について、GUI(Graphical User Interface)によるウェブ設定やコマンドによる設定をサポートする制御プログラムを格納している。

40

【0079】

このため、たとえば第1のユーザ501<sub>1</sub>は、第1の端末104<sub>1</sub>を操作して、インターネットのホームページでマッピングテーブル131の内容を図4に示したように自己のディスプレイ上に表示して、マルチキャストグループへの参加や離脱を行うことが可能である。これとは異なり、マッピングテーブル131の内容を表示用の packets に変換して第1の端末104<sub>1</sub>に送出し、直接表示できるようにしてもよい。この後者の場合には、第

50

1のユーザ501<sub>1</sub>が第1の端末104<sub>1</sub>を操作して各種のコマンドを入力し、マッピングテーブル131の内容を直接変更することになる。

【0080】

第1のユーザ501<sub>1</sub>がこのようにマッピングテーブル131をGUIを用いて操作する設定情報511は、マルチキャスト参加グループの宛先アドレス(DA)や参加する端末の送信元アドレス(SA)である。あるいはVLAN・ID123まで設定できるようにすることもできる。設定された設定情報511は実施の形態と同様にROM111Bに格納のマッピングテーブル131に書き込み、保存して、宛先アドレス(DA)やVLAN・ID123をマネジメントインターフェース133を介してレイヤ2スイッチ114に通知する。

10

【0081】

この第2の変形例のマルチキャストデータ配信システム100Bでは、マルチキャスト配信サーバ103からマルチキャストデータの packets 122を受信すると、先の実施の形態と同様にこれにVLANタグを付与する。そして、レイヤ2スイッチ114にこのパケットデータを転送する。レイヤ2スイッチ114は、宛先アドレス(DA)およびVLAN・IDから転送ポートを決定し、マルチキャストデータの packets データをこれに転送することになる。

【0082】

< 発明の第3の変形例 >

【0083】

ところで、先の実施の形態では宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)の組合せに対してユニークなVLAN・ID123を割り当てることにしていた。そして、値「0」から値「4095」までの4096組のマルチキャストグループに対してVLAN・ID123を割り当てた。しかしながら、宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)の組合せが4096個を超えると、VLAN・ID123に不足が生じる。

20

【0084】

図12は、本発明の第3の変形例におけるVLAN・IDの管理の様子を表わしたものである。図1と共に説明を行う。ネットワークプロセッサ113C(図示せず)は、いずれかの端末104からマルチキャストグループに参加するためのレポートメッセージ121が、レイヤ2スイッチ114を介して送られてくるのを待機している(ステップS601)。

30

【0085】

ネットワークプロセッサ113Cは、参加のためのレポートメッセージ121が受信されると(Y)、これを解析する(ステップS602)。そして、抽出した宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)の組合せがマッピングテーブル131に登録済みであるかをチェックする(ステップS603)。登録済みでなかった場合には(N)、マッピングテーブル131に同一の送信元アドレス(SA)が登録済みであるかをチェックする(ステップS604)。同一の送信元アドレス(SA)が登録済みの場合には(Y)、そのテーブル番号と同一のVLAN・ID123を入力してマッピングテーブル131に登録する(ステップS605)。これに対してマッピングテーブル131に同一の送信元アドレス(SA)が登録されていなかった場合には(ステップS604:N)、その送信元アドレス(SA)用に未使用のVLAN・ID123を割り振って、マッピングテーブル131に登録を行う(ステップS606)。

40

【0086】

ステップS603で抽出した宛先アドレス(DA)と送信元アドレス(SA)の組合せがマッピングテーブル131に登録済みであると判断したとき(Y)、およびステップS605あるいはステップS606の処理が終了したとき、ネットワークプロセッサ113Cはマネジメントインターフェース133を経由してレイヤ2スイッチ114内のVLANテーブルに宛先アドレス(DA)、VLAN・ID(VID)123、転送先ポートのビットマップの情報を書き込むことになる。(ステップS607)。

50

## 【 0 0 8 7 】

以上説明した実施の形態および各種の変形例では、ネットワークプロセッサ 1 1 3 ~ 1 1 3 C の内部を制御プログラムの実行によってソフトウェア的に実現させることにした。しかしながら、ネットワークプロセッサ 1 1 3 ~ 1 1 3 C が実行するソフトウェア処理の代わりに、レポートメッセージ 1 2 1 の解析や宛先アドレス ( D A ) と送信元アドレス ( S A ) のチェック、これらのマッピングテーブル 1 3 1 への登録やその更新等の登録管理、マルチキャスト配信サーバ 1 0 3 から受信したマルチキャストデータのバケット 1 2 2 に含まれる宛先アドレス ( D A ) や送信元アドレス ( S A ) の検査、およびそれらパラメータをキーとしたマッピングテーブル 1 3 1 の検索、受信データへの検索結果に基づいた指定情報としての V L A N タグあるいはベンダ固有情報の付与、といった機能のすべてあるいは一部をハードウェアロジックで構成することは可能である。そして、これらハードウェアロジックで構成したものをネットワークプロセッサ 1 1 3 ~ 1 1 3 C に内蔵したり、図示しないゲートアレイや F P G A ( Field Programmable Gate Array ) に代表されるロジック回路をネットワークプロセッサ 1 1 3 ~ 1 1 3 C とレイヤ 2 スイッチ 1 1 4 、 1 1 4 A との間に追加することで、マルチキャストデータ転送機能を実現することも可能である。

10

## 【 0 0 8 8 】

また、本実施の形態および各種の変形例では、マルチキャスト配信サーバ 1 0 3 および端末 1 0 4 を例示したものであり、これらの数は特に制限されるものでないことは当然である。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 8 9 】

【 図 1 】 本実施の形態のマルチキャストデータ配信システムのシステム構成図である。

【 図 2 】 本実施の形態で端末がマルチキャストグループに参加する際のネットワークプロセッサの処理を表わした流れ図である。

【 図 3 】 M L D v 2 のレポートメッセージのフォーマットを一例として示した説明図である。

【 図 4 】 本実施の形態のマッピングテーブルの一例を示した説明図である。

【 図 5 】 本実施の形態でマルチキャストデータを受け取ったネットワークプロセッサの配信処理の様子を表わした流れ図である。

30

【 図 6 】 本実施の形態で V L A N タグ付与後におけるマルチキャストデータのバケットの構成を示した構成説明図である。

【 図 7 】 本実施の形態でマルチキャストグループから離脱する端末がある場合のその処理を表わした流れ図である。

【 図 8 】 本発明の第 1 の変形例におけるマルチキャストデータ配信システムの概要を表わしたシステム構成図である。

【 図 9 】 ベンダ固有の識別子を付与したマルチキャストデータのバケットの構成を示した構成説明図である。

【 図 1 0 】 第 1 の変形例で端末がレポートメッセージを送出した場合のネットワークプロセッサの処理の様子を表わした流れ図である。

40

【 図 1 1 】 本発明の第 2 の変形例におけるマルチキャストデータ配信システムの概要を表わしたシステム構成図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 3 の変形例における V L A N ・ I D の管理の様子を表わした流れ図である。

【 図 1 3 】 以前のバージョンのプロトコルを適用したマルチキャストデータ配信システムのシステム構成図である。

【 図 1 4 】 以前のプロトコルに対応したルータに最新のプロトコルでマルチキャストデータが送られてきた場合の動作説明図である。

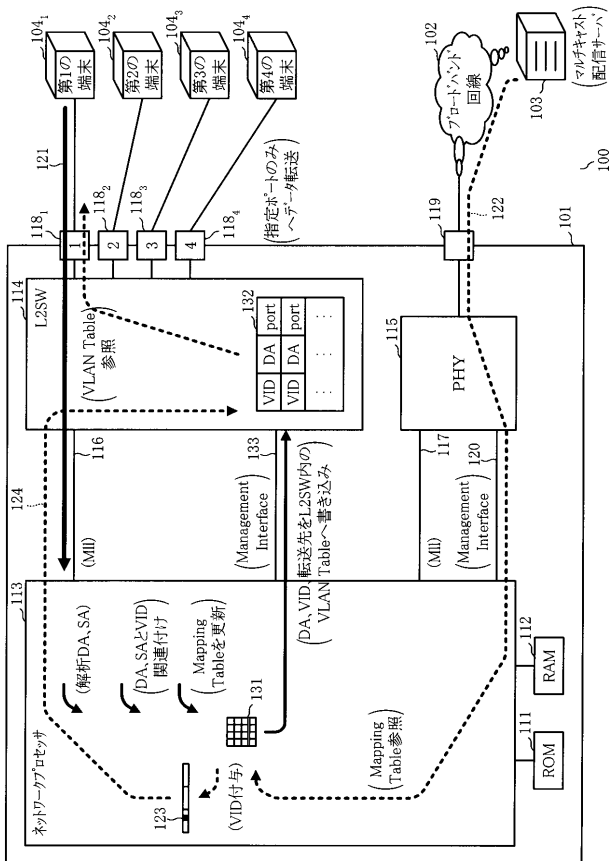
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 9 0 】

50

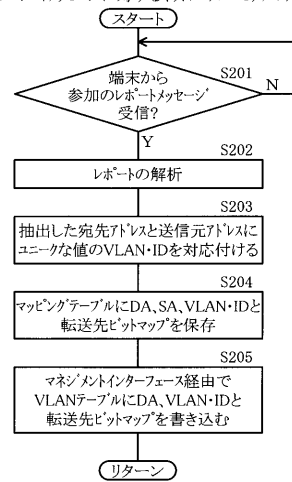
- 100、100A、100B マルチキャストデータ配信システム
- 101、101A、101B ルータ
- 103 マルチキャスト配信サーバ
- 104 端末
- 111 ROM
- 112 RAM
- 113、113A、113B ネットワークプロセッサ
- 114、114A レイヤ2スイッチ
- 118 LANポート
- 119 WANポート
- 122 マルチキャストデータの packets
- 124、124A packets
- 131 マッピングテーブル
- 132、312T VLANテーブル
- 142 VLANタグ
- 311 識別子
- 501<sub>1</sub> 第1のユーザ
- 511 設定情報

【図1】



【図2】

(参加のレポートメッセージに対するネットワークプロセッサの処理)



【 図 3 】

[MLDv2 reportメッセージ Format]

|                              |                |   |
|------------------------------|----------------|---|
| Type=143(8bit)               | Reserved(8bit) | Checksum(16bit)                               |
| Reserved(16bit)              |                | Nr of Multicast Address Records(M)<br>(16bit) |
| Multicast Address Records[1] |                |   |
| Multicast Address Records[2] |                |   |
| Multicast Address Records[3] |                |   |
| ⋮                            |                |   |
| Multicast Address Records[M] |                |   |

[Multicast Address Record Format]

|                           |                        |                                 |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Record Type<br>(8bit)     | Aux Data Len<br>(8bit) | Number of Sources(N)<br>(16bit) |
| Multicast Address         |                        |                                 |
| Source Address Records[1] |                        |                                 |
| Source Address Records[2] |                        |                                 |
| Source Address Records[3] |                        |                                 |
| ⋮                         |                        |                                 |
| Source Address Records[M] |                        |                                 |

【 図 4 】

|           |                                |                             |                |  |
|-----------|--------------------------------|-----------------------------|----------------|--|
| Table No. | DA MAC Address<br>(IP Address) | SA IP Address               | VLAN-ID        | 転送先 bit Map<br>1=転送する,0=転送しない<br>第1のポート 第2のポート 第3のポート 第4のポート |
|           | 0                              | 01005E0A0A0A (238.10.10.10) | 100.100.100.10 | 0 1 0 0  |
|           | 1                              | 01005E141414 (238.20.20.20) | 100.100.100.20 | 0 0 1 0  |
|           | 2                              | 01005E14303A (258.20.48.58) | 100.100.100.10 | 0 0 0 1  |
|           | 3                              | 01005E14303A (258.20.48.58) | 100.100.100.40 | 0 0 0 1  |
|           | 4                              | 01005E141414 (238.20.20.20) | 100.100.100.10 | 1 0 0 0  |
|           | 5                              | 01005E14303A (258.20.48.58) | 100.100.100.30 | 0 0 0 1  |
| ⋮         | ⋮                              | ⋮                           | ⋮              | ⋮  |
| 4095      | ⋮                              | ⋮                           | ⋮              | ⋮  |

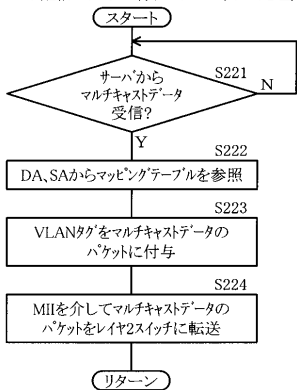
(a)

|           |                                |                             |                |  |
|-----------|--------------------------------|-----------------------------|----------------|--|
| Table No. | DA MAC Address<br>(IP Address) | SA IP Address               | VLAN-ID        | 転送先 bit Map<br>1=転送する,0=転送しない<br>第1のポート 第2のポート 第3のポート 第4のポート |
|           | 0                              | 01005E0A0A0A (238.10.10.10) | 100.100.100.10 | 0 1 0 0  |
|           | 1                              | 01005E141414 (238.20.20.20) | 100.100.100.20 | 0 0 1 0  |
|           | 2                              | 01005E14303A (258.20.48.58) | 100.100.100.10 | 1 0 0 0  |
|           | 3                              | 01005E14303A (258.20.48.58) | 100.100.100.40 | 0 0 0 1  |
|           | 4                              | 01005E141414 (238.20.20.20) | 100.100.100.10 | 1 0 0 0  |
|           | 5                              | 01005E14303A (258.20.48.58) | 100.100.100.30 | 0 0 0 1  |
| ⋮         | ⋮                              | ⋮                           | ⋮              | ⋮  |
| 4095      | ⋮                              | ⋮                           | ⋮              | ⋮  |

(b)

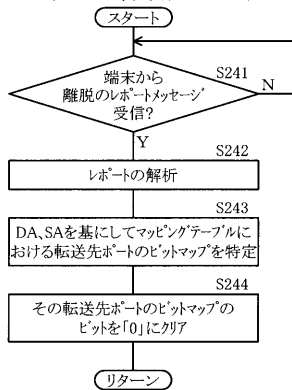
【 図 5 】

(マルチキャスト配信のためのネットワークプロセッサの処理)



【 図 7 】

(離脱のレポートメッセージに対するネットワークプロセッサの処理)



【 図 6 】

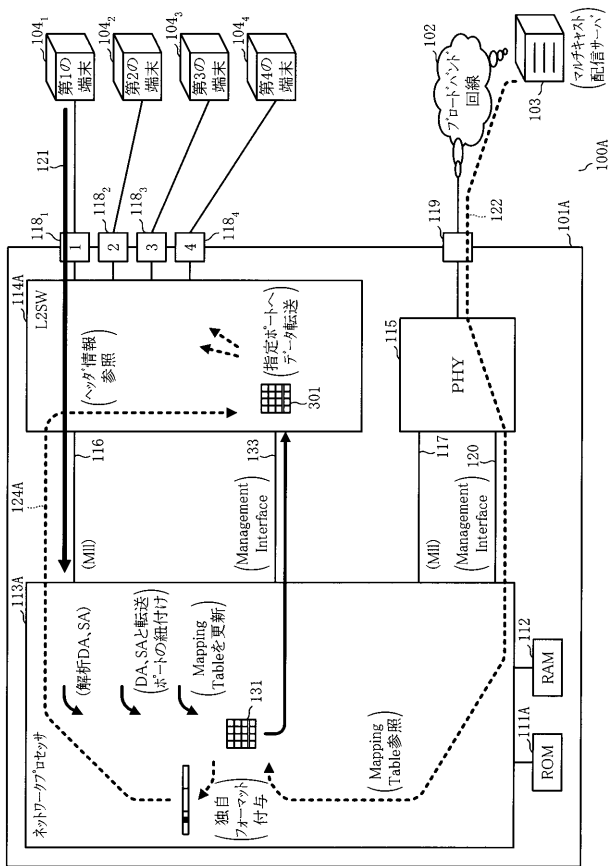
|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Preamble(7octets)            | 124 |
| SFD(1octet)                  |     |
| Destination Address(6octets) |     |
| Source Address(6octets)      |     |
| VLAN Tag(4octets)            | 142 |
| Length/Type(2octets)         |     |
| Data                         |     |
| Pad                          |     |
| FCS(4octets)                 |     |

(マルチキャストデータの packets)

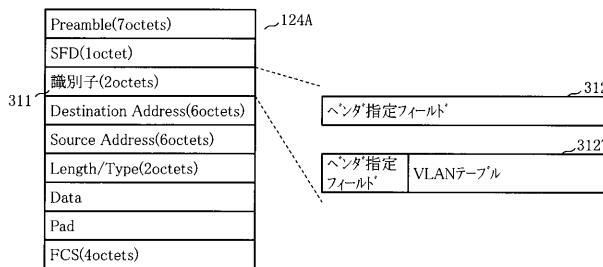
|                             |            |                 |
|-----------------------------|------------|-----------------|
| Type (tag VLAN=8100(16bit)) | 123        |                 |
| VLAN ID (12bit)             | CFI (1bit) | priority (3bit) |

(VLANタグ)

【図 8】

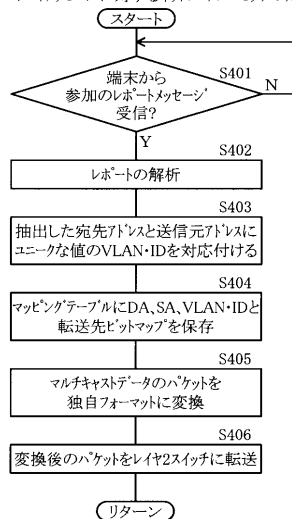


【図 9】

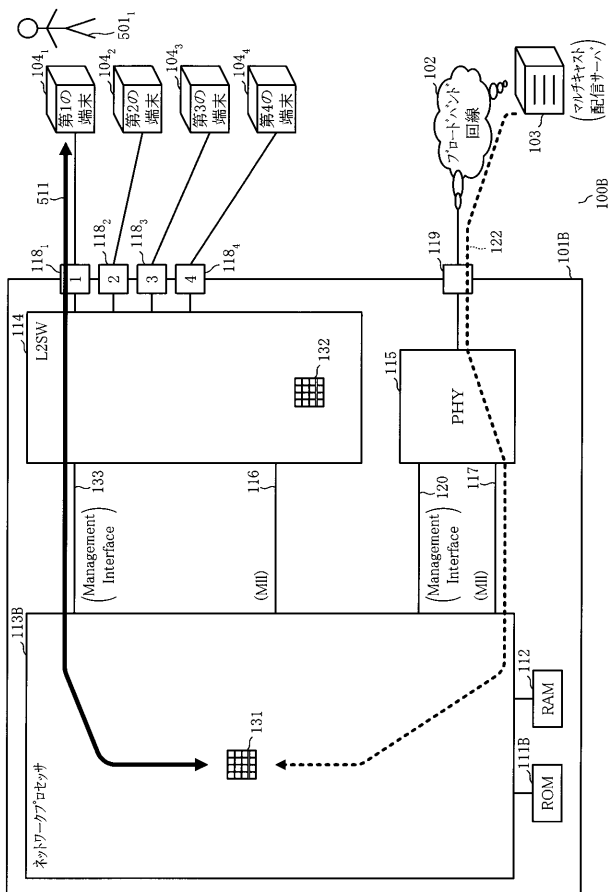


【図 10】

(参加のレポートメッセージに対するネットワークプロセッサの処理)

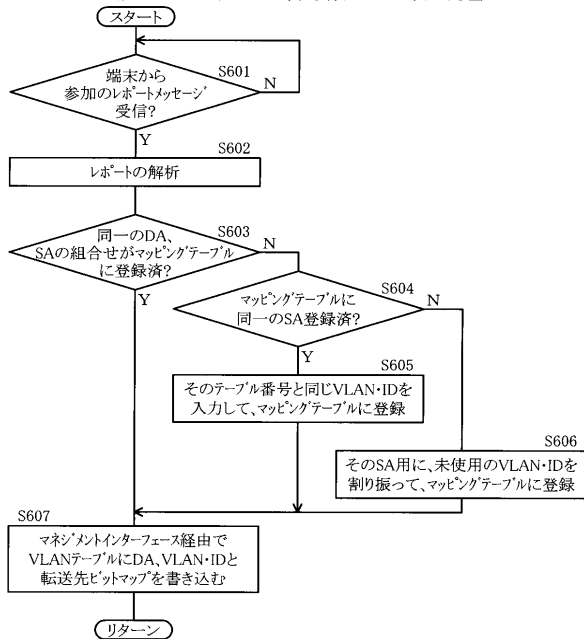


【図 11】

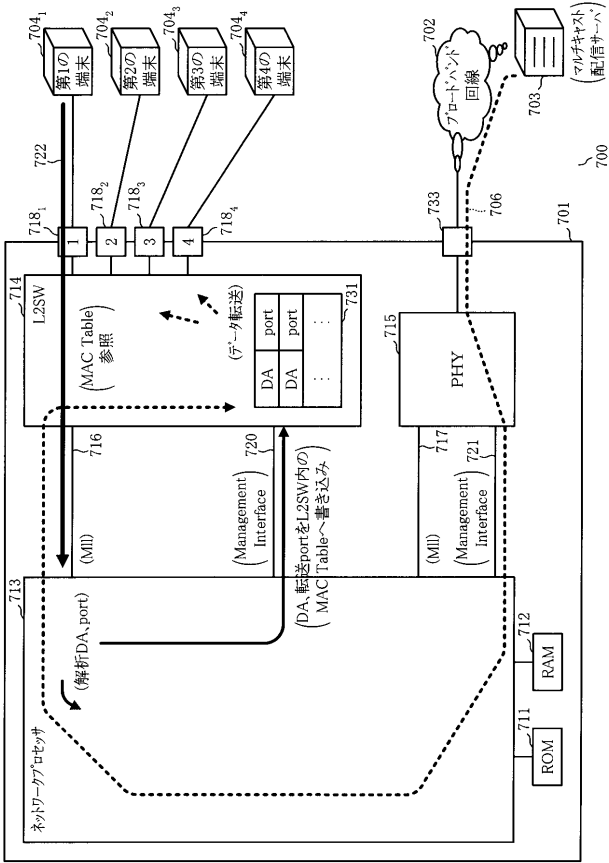


【図 12】

(参加のレポートメッセージに対するネットワークプロセッサの処理)



【図 13】



【図 14】

