

明 細 書

発明の名称： 中継サーバおよび中継通信システム

技術分野

[0001] 本発明は、互いに通信可能な複数の中継サーバと、複数のクライアント端末と、クライアント端末を中継サーバに接続するＬＡＮとを有する中継通信システムに関し、さらに中継通信システムに用いられる中継サーバに関する。

背景技術

[0002] 遠隔のＬＡＮに接続されるクライアント端末が、ＷＡＮを超えて通信することがある。ＶＰＮ（Virtual Private Network）は、遠隔のＬＡＮが直接に接続されているかのようなネットワークを構築できる。しかし、ＶＰＮは、拡張性および柔軟性のあるネットワークを構築することが困難である。

[0003] 特許文献１が開示する中継通信システムは、ＶＰＮと同様に、遠隔のＬＡＮが直接に接続されているかのようなネットワークを構築できる。そして、中継通信システムは、ＶＰＮと異なり、拡張性および柔軟性のあるネットワークを構築することが容易である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００８－１２９９９１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に記載の中継通信システムでは、各ＬＡＮに接続されたクライアント端末の識別情報を共有することで、クライアント端末間での通信を可能としている。具体的には、中継サーバの識別情報とクライアント端末の識別情報との対応付け情報をネットワーク全体で共有することで、クライアント端末間の通信パケットを中継サーバが中継することを可能としている。

[0006] 本発明の目的は、互いに通信可能な複数の中継サーバを有する中継通信システムを構築する上で、仮想ネットワークを動的に作成することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一見地に係る中継サーバは、第1ネットワークに接続される第1

中継サーバと通信可能であり、第2ネットワークに接続される第2中継サーバとして機能する。中継サーバは、中継グループ情報共有部と、中継サーバ情報共有部と、VLANデバイス情報共有部と、VLANセッション確立部とを備えている。中継グループ情報は、第1中継サーバおよび第2中継サーバが中継グループを構成することを示す中継グループ情報を、第1中継サーバと第2中継サーバとの間で共有する。中継サーバ情報は、第1中継サーバの起動情報と、第2中継サーバの起動情報と、第1中継サーバに接続されたクライアント端末の起動・登録情報と、第2中継サーバに接続されたクライアント端末の起動・登録情報と、を含む中継サーバ情報を、第1中継サーバと第2中継サーバとの間で共有する。VLANデバイス情報は、中継グループにおいてVLANデバイスとして機能できるクライアント端末のインターフェース情報を含むVLANデバイス情報を、第1中継サーバと第2中継サーバとの間で共有する。VLANグループ情報作成部は、VLANデバイス情報を編集することで、VLANデバイス情報に示されたクライアント端末をグループ化したVLANグループ情報を作成する。VLANグループ情報は、第1中継サーバに接続されたクライアント端末と、第2中継サーバに接続されたクライアント端末との間で共有する。VLANセッション確立部は、VLANデバイスとして機能できるクライアント端末をVLAN端末として、VLANセッションを、中継サーバ情報を参照しながら、VLANグループ情報に示されたグループごとに確立する。

なお、本発明における「VLAN」とは、2つ以上のLANにあるクライアント端末同士を中継サーバを介して1つの仮想LANとして機能させる機

能をいう。

- [0008] 中継通信システムでは、第1中継サーバおよび第2中継サーバは、中継グループ情報、中継サーバ情報、VLANデバイス情報、VLANグループ情報を共有する。さらに、複数の中継サーバは、VLANグループ情報に示されたグループごとにVLANセッションを確立する。
- [0009] VLANセッション確立時には、中継サーバは、中継サーバ情報を参照することで、VLANグループ内のどの端末が通信可能となっているか否かを判断することができる。したがって、VLANセッションの確立が無駄なく実現される。
- [0010] VLANグループ情報に示されたグループごとに、VLAN接続機能を有効化・無効化するVLAN接続機能制御部をさらに備えていてもよい。この場合、VLAN接続機能制御部によって、実際にVLAN機能の有効・無効が切り換えられる。
- [0011] VLANデバイス情報を表示可能な表示装置をさらに備えていてもよい。この場合、ユーザは、VLANデバイス情報を見ながらVLANグループ情報を作成することで、複数のVLANセッションのルートを設定できる。つまり、VLANセッションのルートの設定が容易である。
- [0012] VLANデバイスとして機能できるクライアント端末のインターフェースの状態の変化に応じて、VLANデバイス情報を更新するVLANデバイス情報更新部をさらに備えていてもよい。この場合、最新のVLANデバイス情報がリアルタイムで各端末に共有可能になる。
- [0013] VLANデバイス情報は、クライアント端末名称、VLAN端末として機能するインターフェースの数を含んでいてもよい。
- この場合、VLAN端末として機能するインターフェースの数によって、クライアント端末がVLAN端末として機能するか否かを判断できる。
- [0014] VLANグループ情報は、VLANデバイスとして機能できるクライアント端末に付与される仮想アドレスを含んでいてもよい。
- [0015] 仮想アドレスは、仮想MACアドレスを含んでいてもよい。

[0016] 本発明の他の見地に係る中継通信システムは、第1ネットワークと、第2

ネットワークと、第1ネットワークに接続される第1中継サーバと、第2ネットワークに接続される第2中継サーバと、中継サーバ情報共有部と、VLANデバイス情報共有部と、VLANグループ情報作成部と、VLANグループ情報共有部と、VLANセクション確立部とを含んでいる。

中継サーバ情報共有部は、第1中継サーバの起動情報と、第2中継サーバの起動情報と、第1中継サーバに接続されたクライアント端末の起動・登録情報と、第2中継サーバに接続されたクライアント端末の起動・登録情報と、第1中継サーバ情報共有部と、第2中継サーバ情報共有部と、VLANデバイス情報共有部は、中継グループ内においてVLANデバイスとして機能できるクライアント端末のインターフェース情報を含むVLANセクション確立部と、第1中継サーバと第2中継サーバとの間で共有する。VLANグループ情報に示されたクライアント端末をグループ化したVLANグループ情報を作成する。VLANグループ情報共有部は、VLANグループ情報を、第1中継サーバと、第2中継サーバに接続されたクライアント端末と、第2中継サーバに接続されたクライアント端末との間で共有する。VLANセクション確立部は、VLANデバイスとして機能できるクライアント端末をVLAN端末として、VLANセクションを、中継サーバ情報を参照しながら、VLANグループ情報のグループごとに確立する。

発明の効果

[0017] 本発明に係る中継サーバおよび中継通信システムでは、互いに通信可能な複数の中継サーバを有する中継通信システムを構築する上で、仮想ネットワークを動的に作成することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]中継通信システムの全体構成を示す模式図である。

[図2] 第1中継サーバの構成を示すブロック図である。

[図3] 第1クライアント端末の構成を示すブロック図である。

[図4] 第5クライアント端末の構成を示すブロック図である。

[図5] 中継グループ情報の概略構成を示す図である。

[図6] 中継グループ情報の詳細構成を示す図である。

[図7] 中継サーバ情報の概略構成を示す図である。

[図8] 中継サーバ情報の詳細構成を示す図である。

[図9] 第1中継サーバに格納されたクライアント端末情報の概略構成を示す図である。

[図10] 第2中継サーバに格納されたクライアント端末情報の概略構成を示す図である。

[図11] 第3中継サーバに格納されたクライアント端末情報の概略構成を示す図である。

[図12] V L A N デバイス情報の概略構成を示す図である。

[図13] V L A N デバイス情報の詳細構成を示す図である。

[図14] V L A N グループ情報の概略構成を示す図である。

[図15] V L A N グループ情報の詳細構成を示す図である。

[図16] 中継グループの構築に関わる処理の流れを示す図である。

[図17] 交換前の中継サーバ情報の詳細構成を示す図である。

[図18] 交換前の中継サーバ情報の詳細構成を示す図である。

[図19] 交換前の中継サーバ情報の詳細構成を示す図である。

[図20] 中継グループ情報および中継サーバ情報の共有に関わる処理の流れを示す図である。

[図21] V L A N デバイス情報およびV L A N グループ情報の共有に関わる処理を示す図である。

[図22] 確立したV L A N セッションの例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] [第1実施形態]

0. 本実施形態の概要

本実施形態における中継通信システムでは、ハブと同様の機能を実現する複数の中継サーバを介して、クライアント端末同士がWANを超えてVLANデバイスとして互いに通信可能となる。

[0020] 1. 中継通信システムの全体構成

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。図1は、中継通信システムの全体構成を示す。中継通信システムは、第1LAN1と、第2LAN2と、第3LAN3と、WAN4とから構成される。第1LAN1、第2LAN2、第3LAN3は、遠隔に構築される小規模なネットワークである。WAN4は、インターネットなどの大規模なネットワークである。

この実施形態では、後に詳細に説明するが、第1LAN1の第1中継サーバAと、第2LAN2の第2中継サーバBと、第3LAN3の第3中継サーバCとが、第1中継サーバグループを構成している。

[0021] 第1LAN1は、第4LAN6と第5LAN7とを有しており、両者は第1汎用ルータ8により接続されている。第4LAN6では、第1中継サーバAと、第1クライアント端末A1と、第1通信機器9とが互いに接続されている。第5LAN7では、第2クライアント端末A2と、第2通信機器10と、第3通信機器11とが互いに接続されている。

[0022] 第2LAN2では、第2中継サーバBと、第3クライアント端末B1と、第4クライアント端末B2と、第4通信機器14とが互いに接続されている。

[0023] 第3LAN3は、第6LAN16と、第7LAN17と、第8LAN18とを有しており、第6LAN16と第7LAN17は第2汎用ルータ19により接続されており、第6LAN16と第8LAN18は第3汎用ルータ21により接続されている。第6LAN16には、第3中継サーバCが所属している。第7LAN17では、第5クライアント端末C1と、第5通信機器22とが互いに接続されている。第8LAN18では、第6クライアント端

末C 2と、第6通信機器23とが互いに接続されている。

[0024] 第1クライアント端末A 1、第2クライアント端末A 2、第3クライアント端末B 1、第4クライアント端末B 2、第5クライアント端末C 1、第6クライアント端末C 2は、例えば、パーソナルコンピュータである。第1通信機器9、第2通信機器10、第3通信機器11、第4通信機器14、第5通信機器22、第6通信機器23も、例えば、パーソナルコンピュータである。

[0025] 第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバCは、第1クライアント端末A 1、第2クライアント端末A 2、第3クライアント端末B 1、第4クライアント端末B 2、第5クライアント端末C 1、第6クライアント端末C 2の相互間の通信を中継する。WAN 4は、第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバCの相互間の通信を中継する。

[0026] なお、第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバCの相互間の通信プロトコルは特に限定されない。

[0027] 2. 中継サーバの構成要素

中継サーバは、LANだけでなくWANにも接続されており、同一のLANに接続されている各クライアント端末と通信可能であるとともに、他のLANに配置された中継サーバと通信可能になっている。そのため、各中継サーバには、プライベートIPアドレスに加えて、グローバルIPアドレスが付与されている。

[0028] 図2は、第1中継サーバAの構成要素を示す。

第1中継サーバAは、LANインターフェース121Aと、WANインターフェース121Bと、制御部122と、データベース格納部123と、表示装置141とを有している。

[0029] LANインターフェース121Aは、プライベートIPアドレスを利用して、第1LAN 1内の端末に対して通信を実行する。WANインターフェース121Bは、グローバルIPアドレスを利用して、WAN 4に対して通信を実行する。

[0030] 制御部 122 は、例えば、制御および演算の機能を有する CPU であり、ロードされたプログラムにより各種処理を実行可能である。制御部 122 は、LAN インターフェース 121A および WAN インターフェース 121B を介して行う様々な通信を制御する処理部であり、TCP/IP、UDP、SIP などのプロトコルに従った様々な通信処理を制御する。また、制御部 122 は、データベース格納部 123 に格納される情報を作成または更新する。制御部 122 は、VLAN グループ情報作成部 131 と、VLAN セッション確立部 132 と、VLAN 接続機能制御部 133 と、VLAN デバイス情報更新部 134 とを有する。VLAN グループ情報作成部 131 は、VLAN グループ情報を作成して、VLAN グループ情報格納部 128 に格納する。VLAN セッション確立部 132 は、クライアント端末を VLAN 端末として機能させる VLAN セッションを、中継サーバ情報を参照しながら、VLAN グループ情報に示されたグループごとに確立する。VLAN 接続機能制御部 133 は、VLAN グループ情報のグループごとに、VLAN セッション機能を有効化・無効化する。VLAN デバイス情報更新部 134 は、クライアント端末のインターフェースの状態の変化に応じて、VLAN デバイス情報を更新する。中継サーバ情報、VLAN デバイス情報および VLAN グループ情報の詳細は後述する。

[0031] データベース格納部 123 は、例えば、ハードディスクまたは不揮発 RAM であり、各種データを保存可能である。データベース格納部 123 は、中継グループ情報格納部 124 と、中継サーバ情報格納部 125 と、クライアント端末情報格納部 126 と、VLAN デバイス情報格納部 127 と、VLAN グループ情報格納部 128 とを有している。

なお、第 2 中継サーバ B、第 3 中継サーバ C の構成要素は第 1 中継サーバ A と同様であるので説明を省略する。

[0032] 3. クライアント端末の構成要素

クライアント端末は、ユーザが直接操作できる端末である。クライアント端末は、例えば、ユーザによって日々の業務に利用されるパーソナルコンピ

ユータである。各クライアント端末には、同一のLAN内でユニークに管理されたプライベートIPアドレスが付与される。

[0033] 図3は、第1クライアント端末A1の構成要素を示す。第1クライアント端末A1は、LANインターフェース221と、制御部222と、データベース格納部223と、表示装置241とを有している。

[0034] LANインターフェース221は、プライベートIPアドレスを利用して、第1LAN1内の第1中継サーバAおよび他の端末に対して通信を実行することができる。

[0035] 制御部222は、例えば、制御および演算の機能を有するCPUであり、ロードされたプログラムにより各種処理を実行可能である。制御部222は、LANインターフェース221を介して行う様々な通信を制御する処理部であり、TCP/IP、UDP、SIPなどのプロトコルに従った様々な通信処理を制御する。制御部222は、LANDライバ251と、IPパケット処理部252と、VLANセッション制御部254と、メディアセッション制御部255と、クライアント通信制御部256と、第1VLANドライバ257とを有している。

[0036] LANDライバ251は、LANインターフェース221を制御するドライバソフトウェアである。

[0037] IPパケット処理部252は、LANDライバ251から受信した通信パケットを解析し、VLANセッションに関するデータを含んでいればVLANセッション制御部254に出力し、通常のメディアセッションに関するデータであればメディアセッション制御部255へ出力し、それ以外のデータはクライアント通信制御部256へ出力する。また、IPパケット処理部252は、それとは逆に、それぞれの制御部から受信したデータをIPパケットとしてLANDライバ251へ出力する。

[0038] VLANセッション制御部254は、特定のメディアセッションをVLANセッションとして機能させる。具体的には、VLANセッション制御部254は、データに含まれている仮想MACアドレスに基づいてデータを第1

VLANドライバ257へ出力する。

[0039] 第1VLANドライバ257は、第1クライアント端末A1内では通常のLANDライバとして機能する。第1VLANドライバ257は、所定の仮想MACアドレスに対応している。

[0040] メディアセッション制御部255は、通常のメディアセッションを制御する。クライアント通信制御部256は、VLANセッションおよび通常のメディアセッション以外のパケットを処理する。

[0041] また、制御部222は、データベース格納部223に格納される以下の情報を作成または更新する。

[0042] データベース格納部223は、例えば、ハードディスクまたは不揮発RAMであり、各種データを保存可能である。データベース格納部223は、中継グループ情報格納部224と、中継サーバ情報格納部225と、クライアント端末情報格納部226と、VLANデバイス情報格納部227と、VLANグループ情報格納部228とを有している。

[0043] 図4は、第5クライアント端末C1の構成要素を示す。第5クライアント端末C1は、LANインターフェース321と、制御部322と、データベース格納部323とを有している。LANインターフェース321は、プライベートIPアドレスを利用して、第3LAN3内の第3中継サーバCおよび他の端末に対して通信を実行する。

[0044] 第5クライアント端末C1が第1クライアント端末A1と異なるのは、第5クライアント端末C1のVLANドライバが複数である点である。

制御部322は、第1VLANドライバ357と、第2LANDライバ358とを有している。第1VLANドライバ357、第2VLANドライバ358は、それぞれ、第5クライアント端末C1内では通常のLANDライバとして機能する。第1VLANドライバ357、第2VLANドライバ358は、異なる仮想MACアドレスに対応している。

[0045] 4. 中継グループ情報の具体例

図5は、中継グループ情報20の概略構成を示す。中継グループ情報は、

中継通信システムにおける各中継グループの概要を示す情報である。図5は、第1中継グループが、第1中継サーバAと、第2中継サーバBと、第3中継サーバCとから構成されていることを示す。

[0046] 図6は、中継グループ情報20の詳細構成を示す。中継グループ情報20は、上位情報201、下位情報202から構成される。

[0047] 上位情報201は、第1中継グループ自体についての情報である。「group id」は、中継グループの識別情報を示す。「lastmod」は、中継グループ情報の最新更新時刻を示す。「name」は、中継グループの名称を示す。

[0048] 下位情報202は、第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバCについての情報である。「site id」は、中継サーバの識別情報を示す。

[0049] 中継グループ情報20は、各中継サーバの中継グループ情報格納部124において格納される。すなわち、中継グループ情報20は、第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバCとの間で共有される。さらに、中継グループ情報20は、中継サーバとクライアント端末との間でも共有される。例えば、中継グループ情報20は、第1クライアント端末A1の中継グループ情報格納部224および第6クライアント端末C2の中継グループ情報格納部324に格納される。

[0050] 5. 中継サーバ情報の具体例

図7は、中継サーバ情報30の概略構成を示す。中継サーバ情報は、中継通信システムを構成する中継サーバおよびクライアント端末の概要を示す情報である。

[0051] 図7に示すように、第1中継サーバAには、第1クライアント端末A1および第2クライアント端末A2が接続されている。第2中継サーバBには、第3クライアント端末B1および第4クライアント端末B2が接続されている。第3中継サーバCには、第5クライアント端末C1および第6クライアント端末C2が接続されている。

- [0052] 図8は、中継サーバ情報30の詳細構成を示す。中継サーバ情報30は、上位情報301-1、301-2、301-3、下位情報302-1、302-2、302-3から構成される。
- [0053] 上位情報301-1、301-2、301-3は、中継サーバについての情報である。「site id」は、中継サーバの識別情報を示す。「name」は、中継サーバの名称を示す。「stat」は、中継サーバが起動しているか否かについての情報を示す。
- [0054] 下位情報302-1、302-2、302-3は、クライアント端末についての情報である。「div」は、クライアント端末の部署名を示す。「group」は、クライアント端末が所属する中継グループの識別情報を示す。「id」は、クライアント端末の識別情報を示す。「name」は、クライアント端末の名称を示す。「site」は、クライアント端末がログオンしている場合にログオン先の中継サーバの識別情報を示す。
- [0055] 中継サーバ情報30は、中継サーバ情報格納部125において格納される。すなわち、中継サーバ情報30は、第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバC間で共有される。さらに、中継サーバ情報30は、中継サーバおよびクライアント端末間で共有される。例えば、中継サーバ情報30は、第1クライアント端末A1の中継サーバ情報格納部225および第5クライアント端末C1の中継サーバ情報格納部325に格納される。
- [0056] 中継サーバが起動しているときには、上位情報301-1、301-2、301-3の「stat」が「active」になっている。中継サーバが起動していないときには、「stat」が空欄になっている。これにより、中継サーバが起動しているか否かについての情報が、中継通信システム全体として共有される。
- [0057] クライアント端末が中継サーバにログオンしているときには、下位情報302-1、302-2、302-3の「site」にクライアント端末のログオン先の中継サーバの識別情報が記載されている。クライアント端末が中継サーバにログオンしていないときには、「site」は空欄になっている。

。これにより、クライアント端末が中継サーバにログオンしているか否かについての情報が、中継通信システム全体として共有される。

[0058] 6. クライアント端末情報

図9、図10、図11は、クライアント端末情報の具体例として、クライアント端末情報40、50、60をそれぞれ示す。クライアント端末情報は、中継通信システムを構成するクライアント端末の詳細を示す情報である。

[0059] 「a d d r」は、クライアント端末アドレス情報であり、具体的にはクライアント端末のIPアドレスを示す。「d i v」は、クライアント端末の部署名を示す。「e x p r」は、クライアント端末の有効期限情報であり、具体的にはクライアント端末のレジスト有効期限を示す。「g r o u p」は、クライアント端末が所属する中継グループの識別情報を示す。「i d」は、クライアント端末の識別情報を示す。「n a m e」は、クライアント端末の名称を示す。「p a s s」は、クライアント端末のパスワードを示す。「p o r t」は、クライアント端末のポート情報であり、具体的にはクライアント端末のポート番号を示す。

[0060] クライアント端末情報40は、第1中継サーバAのクライアント端末情報格納部126において格納される。クライアント端末情報50は、第2中継サーバBのクライアント端末情報格納部126において格納される。クライアント端末情報60は、第3中継サーバCのクライアント端末情報格納部126において格納される。クライアント端末情報60は、例えば、第1クライアント端末A1のクライアント端末情報格納部226および第5クライアント端末C1のクライアント端末情報格納部326にさらに格納される。

[0061] 7. V L A N デバイス情報

V L A N デバイス情報は、各クライアント端末におけるV L A N インターフェースの保有数と、V L A N インターフェースの中で使用中のV L A N インターフェースの数とから構成された情報である。ここで、V L A N インターフェースの保有数が0に設定されていると、そのクライアント端末はV L A N 端末としては機能しないことを意味している。

- [0062] 図12は、VLANデバイス情報70の概略構成を示す。VLANデバイス情報70は、第1VLANデバイス情報71-1、第2VLANデバイス情報71-2、第3VLANデバイス情報71-3、第4VLANデバイス情報71-4、第5VLANデバイス情報71-5および第6VLANデバイス情報71-6に分かれている。
- [0063] 第1VLANデバイス情報71-1は、第1クライアント端末A1の保有インターフェースの数および使用中インターフェースの数を示す。この場合、保有インターフェースの数は1であり、使用中インターフェースの数は0である。
- [0064] 第2VLANデバイス情報71-2は、第2クライアント端末A2の保有インターフェースの数および使用中インターフェースの数を示す。この場合、保有インターフェースの数は1であり、使用中インターフェースの数は0である。
- [0065] 第3VLANデバイス情報71-3は、第3クライアント端末B1の保有インターフェースの数および使用中インターフェースの数を示す。この場合、保有インターフェースの数は1であり、使用中インターフェースの数は0である。
- [0066] 第4VLANデバイス情報71-4は、第4クライアント端末B2の保有インターフェースの数および使用中インターフェースの数を示す。この場合、保有インターフェースの数は0であり、使用中インターフェースの数は記載されていない。これは、第4クライアント端末B2がVLAN端末として機能しないことを意味している。
- [0067] 第5VLANデバイス情報71-5は、第5クライアント端末C1の保有インターフェースの数および使用中インターフェースの数を示す。この場合、保有インターフェースの数は2であり、使用中インターフェースの数は1である。
- [0068] 第6VLANデバイス情報71-6は、第6クライアント端末C2の保有インターフェースの数および使用中インターフェースの数を示す。この場合

、保有インターフェースの数は2であり、使用中インターフェースの数は1である。

[0069] 図13は、VLANデバイス情報70の詳細構成を示す。「vlan dev id」は、各クライアント端末の識別情報を示す。「if」は、保有インターフェースの数を示す。「vlan」は、使用中インターフェースの数を示す。

[0070] 8. VLANグループ情報

VLANグループ情報とは、各クライアント端末に付与される仮想MACアドレスおよび仮想IPアドレスを複数のグループに分けて構成した情報である。

[0071] VLANグループ情報の作成について説明する。VLANグループ情報は中継グループ情報に関連付けられており、ユーザが端末において中継グループを選択すれば、対応するVLANデバイス情報がディスプレイに表示される。ユーザは、中継サーバ、クライアント端末または通信機器のディスプレイに表示されたVLANデバイス情報を見ながら、クライアント端末を複数のグループに分けることでVLANグループ情報を作成する。具体的には、ユーザからの指示に基づいて、中継サーバの制御部が、VLANグループ情報を作成して、それをVLANグループ情報格納部に格納する。

[0072] 図14は、VLANグループ情報80の概要構成を示す。VLANグループ情報80は、VLANグループAとVLANグループBにグループ分けされている。VLANグループAには、第1クライアント端末A1と第6クライアント端末C2が所属している。VLANグループBには、第2クライアント端末A2と第3クライアント端末B1と第5クライアント端末C1が所属している。

[0073] また、VLANグループ情報は、各クライアント端末の仮想MACアドレスおよび仮想IPアドレスを属性情報として含んでいる。仮想MACアドレスおよび仮想IPアドレスは、VLANグループ情報作成時に同一のVLANグループ内で重複しないものが自動的に付与される。

[0074] 図15は、VLANグループ情報80の詳細構成を示す。VLANグループ情報80は、上位情報801-1、801-2、下位情報802-1、802-2、802-3、802-4、802-5を有している。

[0075] 上位情報は、VLANグループに関する情報である。上位情報801-1、801-2において、「vlan_group_id」はVLANグループの識別情報を示す。「lastmod」は、VLANグループ情報の最新更新時刻を示す。「name」はVLANグループの名称を示す。

[0076] 下位情報は、クライアント端末に関する情報である。下位情報802-1、802-2、802-3、802-4、802-5において、「dev_id」は、クライアント端末の識別情報を示す。「mac」はクライアント端末のMACアドレスを示す。「ip」は、クライアント端末のIPアドレスを示す。

[0077] 9. 初期設定

図16のシーケンス図を用いて、第1中継グループの初期設定について説明する。具体的には、図16は、中継グループ情報、中継サーバ情報、クライアント端末情報の作成に関連する処理の流れを示す。

[0078] 9-1. アカウントの作成

第1中継サーバAの管理者は、第1クライアント端末A1および第2クライアント端末A2のユーザに対して、アカウントを作成する（ステップS1、ステップS2：Create_Account（））。第2中継サーバBの管理者は、第3クライアント端末B1および第4クライアント端末B2のユーザに対して、アカウントを作成する（ステップS3、ステップS4：Create_Account（））。第3中継サーバCの管理者は、第5クライアント端末C1および第6クライアント端末C2のユーザに対して、アカウントを作成する（ステップS5、ステップS6：Create_Account（））。

[0079] 以上の処理において、第1中継サーバAは、中継サーバ情報（後述）を作成し保存する。第2中継サーバBは、中継サーバ情報（後述）を作成し保存

する。第3中継サーバCは、中継サーバ情報（後述）を作成し保存する。また、第1中継サーバAはクライアント端末情報を作成して格納し、第2中継サーバBはクライアント端末情報を作成して格納し、第3中継サーバCはクライアント端末情報を作成して格納する。

[0080] 図17、図18、図19は、中継サーバ情報31-1、中継サーバ情報31-2、中継サーバ情報31-3をそれぞれ示す。中継サーバ情報31-1は、第1中継サーバAが作成し保存する情報である。中継サーバ情報31-2は、第2中継サーバBが作成し保存する情報である。中継サーバ情報31-3は、第3中継サーバCが作成し保存する情報である。

[0081] 図17は、中継サーバ情報31-1を示す。上位情報311-1は、第1中継サーバAについての情報である。「site id」として、「serverA@relay.net」が設定されている。「name」として、「ServerA」が設定されている。「stat」として、「active」が設定されている。

[0082] 下位情報312-1は、第1クライアント端末A1および第2クライアント端末A2についての情報である。

[0083] 第1クライアント端末A1についての情報は以下の通りである。「div」として、「dev」が設定されている。「group」として、「20070402133100@serverA.relay.net」が設定されている。「id」として、「clientA1@ServerA.relay.net」が設定されている。「name」として、「clientA1」が設定されている。なお、図17において「site」は、「serverA.relay.net」が設定されており、第1クライアント端末A1のユーザは第1中継サーバAにログオンしていることになっているが、実際は図16のステップS1～S6の段階では「site」は空欄になっている。

[0084] 第2クライアント端末A2についての情報は以下の通りである。「div」として、「dev」が設定されている。「group」として、「200

「70402133100@serverA.relay.net」が設定されている。「id」として、「clientA2@serverA.relay.net」が設定されている。「name」として、「clientA2」が設定されている。なお、「site」の表記は、第1クライアント端末A1の場合と同様である。

[0085] 中継サーバ情報31-2および中継サーバ情報31-3の内容は、中継サーバ情報31-1の内容と同様であるので、説明を省略する。

[0086] 9-2. 中継グループ情報の作成

図16において、第1中継サーバAは、第2中継サーバBに対して、中継通信システムのグループ構築を要求する（ステップS7: Set_Group（））。第1中継サーバAおよび第2中継サーバBは、中継グループ情報を作成して格納する。次に、第1中継サーバAは、第2中継サーバBに対して中継サーバ情報の交換を要求する（ステップS8: Exchange（db））。これにより、第1中継サーバAは第2中継サーバに対して中継サーバ情報を送信し、第2中継サーバBは第1中継サーバAに対して中継サーバ情報を送信する。第1中継サーバAおよび第2中継サーバBは、中継サーバ情報を合成して新たな中継サーバ情報として、それを保存する。なお、図示していないが、ステップS7およびステップS8と同様の処理は、第1中継サーバAと第3中継サーバCとの間でも実行され、さらに、第2中継サーバBと第3中継サーバCとの間でも実行される。その結果、第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバCの間で共通の中継サーバ情報が保有される。

[0087] 9-3. ログオン動作時における中継サーバ情報の更新

第2クライアント端末A2のユーザは、第2クライアント端末A2の識別情報とパスワードを入力して、第1中継サーバAにログオンする（ステップS9: Register）。第1中継サーバAは、クライアント端末情報を参照して、第2クライアント端末A2のユーザ認証を行う。第1中継サーバAは、クライアント端末情報を更新する。

[0088] 続いて、第2クライアント端末A2は、第1中継サーバAに対して、中継グループ情報および中継サーバ情報の提供を要求する（ステップS10：Get（））。第1中継サーバAは、第2クライアント端末A2に対して、中継グループ情報および中継サーバ情報を送信する。第2クライアント端末A2は、中継グループ情報および中継サーバ情報を格納する。

[0089] 第1中継サーバAは、中継サーバ情報を参照し、第2中継サーバBに関する「site」が「active」になっていることを確認すれば、中継サーバ情報が更新されたことを第2中継サーバBに通知すべきと判断する。第1中継サーバAは、第2中継サーバBに対して、中継サーバ情報が更新されたことを通知する（ステップS11：Notify（））。第2中継サーバBは、中継サーバ情報を更新し、それを格納する。なお、第1中継サーバAは、中継サーバ情報が更新されたことを、第3中継サーバCにも通知する（ステップS12：Notify（））。

[0090] 第1クライアント端末A1、第3クライアント端末B1、第4クライアント端末B2、第5クライアント端末C1、第6クライアント端末C2のユーザが各中継サーバにログオンすれば、同様にして中継サーバにおける中継サーバ情報が更新される。また、同様にして、各クライアント端末のユーザがログオフした場合にも中継サーバにおける中継サーバ情報が更新される。

また、中継サーバ情報の更新は、ログオン中の各クライアント端末にも通知される。

[0091] 10. 各情報の共有

10-1. 中継グループ情報の共有

中継グループの情報が変更された場合の共有処理について説明する。

図20において、第1中継グループに変更が生じると、例えば、第1中継サーバAは、第2中継サーバBに対して、変更された中継グループ情報を送信する（ステップS21：Set_Group（中継グループ情報））。すると、第2中継サーバBは、第3クライアント端末B1と第4クライアント端末B2に中継グループ情報を送信する（ステップS21.1およびステッ

ステップS21.2: Set_Group (中継グループ情報))。第3クライアント端末B1および第4クライアント端末B2からそれぞれOkが返ってくると、第2中継サーバBは第1中継サーバAにOkを返す。

[0092] さらに、第1中継サーバAは、第1クライアント端末A1に変更された中継グループ情報を送信する(ステップS22: Set_Group (中継グループ情報))。第1クライアント端末A1は第1中継サーバAにOkを返す。第1中継サーバAは、第2クライアント端末A2に変更された中継グループ情報を送信する(ステップS23: Set_Group (中継グループ情報))。第2クライアント端末A2は第1中継サーバAにOkを返す。

[0093] 第1中継サーバAは、第3中継サーバCに対して、中継通信システムの中継グループ情報を送信する(ステップS21.3: Set_Group (中継グループ情報))。すると、第3中継サーバCは、第5クライアント端末C1と第6クライアント端末C2に中継グループ情報を送信する(ステップS21.3.1およびステップS21.3.2: Set_Group (中継グループ情報))。第5クライアント端末C1および第6クライアント端末C2からそれぞれOkが返ってくると、第3中継サーバCは第1中継サーバAにOkを返す。

[0094] 以上の処理により、全ての中継サーバおよびクライアント端末が中継グループ情報を共有する。

[0095] 10-2. 中継サーバ情報の共有

中継サーバ情報の共有について説明する。ここでは、共有のための処理は、イベント通知のフレームワークを用いる。イベント通知において、購読者はリソースの状態通知を要求するエージェントであり、通知者はリソースの状態を通知するエージェントである。購読期間中にリソースの状態に変化があったときには、通知者から購読者に変化が通知される。

[0096] 第1中継サーバAは、第2中継サーバBに対して、中継サーバ情報の購読を申し込む(ステップS24: Subscribe ())。第2中継サーバBは、中継サーバ情報が示す状態に変更があった場合には、自ら保持してい

る中継サーバ情報を更新する。そして、第2中継サーバBは、更新した中継サーバ情報を第1中継サーバAに送信する。第1中継サーバAは、第2中継サーバBから送信されてきた中継サーバ情報を利用して、中継サーバ情報を更新する。第1中継サーバAは、中継サーバ情報が更新されたことを第1クライアント端末A1に通知し（ステップS25：N o t i f y（中継サーバ情報））、さらに第2クライアント端末A2に通知する（ステップS26：N o t i f y（中継サーバ情報））。

[0097] 次に、第1中継サーバAは、第3中継サーバCに対して、中継サーバ情報の購読を申し込む（ステップS27：S u b s c r i b e（））。第3中継サーバCは、中継サーバ情報が示す状態に変更があった場合に、自ら保持している中継サーバ情報を更新する。そして、第3中継サーバCは、更新した中継サーバ情報を第1中継サーバAに送信する。第1中継サーバAは、第3中継サーバCから送信されてきた中継サーバ情報を利用して、中継サーバ情報を更新する。第1中継サーバAは、中継サーバ情報が更新されたことを第1クライアント端末A1に通知し（ステップS28：N o t i f y（中継サーバ情報））、さらに第2クライアント端末A2に通知する（ステップS29：N o t i f y（中継サーバ情報））。

[0098] 第2中継サーバBは、第1中継サーバAに対して、中継サーバ情報の購読を申し込む（ステップS30：S u b s c r i b e（））。第1中継サーバAは、中継サーバ情報が示す状態に変更があった場合に、自ら保持している中継サーバ情報を更新する。そして、第1中継サーバAは、更新した中継サーバ情報を第2中継サーバBに送信する。第2中継サーバBは、第1中継サーバAから送信されてきた中継サーバ情報を利用して、中継サーバ情報を更新する。第2中継サーバBは、中継サーバ情報が更新されたことを第3クライアント端末B1に通知し（ステップS31：N o t i f y（中継サーバ情報））、さらに第4クライアント端末B2に通知する（ステップS32：N o t i f y（中継サーバ情報））。

[0099] 第2中継サーバBは、第3中継サーバCに対して、中継サーバ情報の購読

を申し込む（ステップS33：Subscribe（））。第3中継サーバCは、中継サーバ情報が示す状態に変更があった場合に、自ら保持している中継サーバ情報を更新する。そして、第3中継サーバCは、更新した中継サーバ情報を第2中継サーバBに送信する。第2中継サーバBは、第3中継サーバCから送信されてきた中継サーバ情報を利用して、中継サーバ情報を更新する。第2中継サーバBは、中継サーバ情報が更新されたことを第3クライアント端末B1に通知し（ステップS34：Notify（中継サーバ情報））、さらに第4クライアント端末B2に通知する（ステップS35：Notify（中継サーバ情報））。

[0100] 第3中継サーバCは、第2中継サーバBに対して、中継サーバ情報の購読を申し込む（ステップS36：Subscribe（））。第2中継サーバBは、中継サーバ情報が示す状態に変更があった場合に、自ら保持している中継サーバ情報を更新する。そして、第2中継サーバBは、更新した中継サーバ情報を第3中継サーバCに送信する。第3中継サーバCは、第2中継サーバBから送信されてきた中継サーバ情報を利用して、中継サーバ情報を更新する。第3中継サーバCは、中継サーバ情報が更新されたことを第5クライアント端末C1に通知し（ステップS37：Notify（中継サーバ情報））、さらに第6クライアント端末C2に通知する（ステップS38：Notify（中継サーバ情報））。

[0101] 第3中継サーバCは、第1中継サーバAに対して、中継サーバ情報の購読を申し込む（ステップS39：Subscribe（））。第1中継サーバAは、中継サーバ情報が示す状態に変更があった場合に、自ら保持している中継サーバ情報を更新する。そして、第1中継サーバAは、更新した中継サーバ情報を第3中継サーバCに送信する。第3中継サーバCは、第1中継サーバAから送信されてきた中継サーバ情報を利用して、中継サーバ情報を更新する。第3中継サーバCは、中継サーバ情報が更新されたことを第5クライアント端末C1に通知し（ステップS40：Notify（中継サーバ情報））、さらに第6クライアント端末C2に通知する（ステップS41：N

o t i f y（中継サーバ情報））。

[0102] 以上の処理により、第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバCは、中継サーバ情報が更新された場合にも、直ちに更新された中継サーバ情報を共有する。したがって、第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバCは、他の中継サーバの起動状態、中継サーバに接続されているクライアント端末の種類およびログオン状態を常に知ることができる。

[0103] 10-3. 情報共有のまとめ

中継通信システムにおいて、LANおよびクライアント端末の増減状態および接続状態が変化した場合には、一の中継サーバは、状態変化を認識したときには、その内容に応じて、中継グループ情報、中継サーバ情報、クライアント端末情報を直ちに更新する。

[0104] そして、一の中継サーバは、中継グループ情報および中継サーバ情報に記載されている他の中継サーバに、中継グループ情報および中継サーバ情報が更新されたことを直ちに通知する。さらに、一の中継サーバは、クライアント端末情報に記載されているクライアント端末に、中継グループ情報および中継サーバ情報が更新されたことを直ちに通知する。

[0105] しかし、一の中継サーバは、他の中継サーバが中継グループ情報および中継サーバ情報に記載されているとしても、他の中継サーバが未接続状態にあると判断したときには、他の中継サーバに直ちに通知することはない。さらに、一の中継サーバは、クライアント端末がクライアント端末情報に記載されているとしても、クライアント端末が未接続状態にあると判断したときには、クライアント端末に直ちに通知することはない。

[0106] これにより、LANおよびクライアント端末の増減状態および接続状態についての情報は、中継通信システム全体としてリアルタイムに共有される。

[0107] 11. VLANデバイス情報の作成

次に、VLANデバイス情報の作成について説明する。図16のステップS9において第2クライアント端末A2が第1中継サーバAにログオンする際に、第2クライアント端末A2は第1中継サーバAに対して自らが保持し

ているVLANデバイス情報を送信する。その結果、第1中継サーバAは第2クライアント端末A2のVLANデバイス情報（図13の71-2に相当）を格納する。同様にして、第1クライアント端末A1が第1中継サーバAにログオンするときに、第1クライアント端末A1は自らが保持しているVLANデバイス情報（図13の71-1に相当）を第1中継サーバAに送信する。その結果、第1中継サーバAは第1クライアント端末A1のVLANデバイス情報を格納する。同様にして、第3クライアント端末B1が第2中継サーバBにログオンするときに、第3クライアント端末B1は自らが保持しているVLANデバイス情報（図13の71-3に相当）を第2中継サーバBに送信する。その結果、第2中継サーバBは第3クライアント端末B1のVLANデバイス情報を格納する。同様にして、第4クライアント端末B2が第2中継サーバBにログオンするときに、第4クライアント端末B2は自らが保持しているVLANデバイス情報（図13の71-4に相当）を第2中継サーバBに送信する。その結果、第2中継サーバBは第4クライアント端末B2のVLANデバイス情報を格納する。同様にして、第5クライアント端末C1が第3中継サーバCにログオンする際に、第5クライアント端末C1は自らが保持しているVLANデバイス情報（図13の71-5に相当）を第3中継サーバCに送信する。その結果、第3中継サーバCは第5クライアント端末C1のVLANデバイス情報を格納する。同様にして、第6クライアント端末C2が第3中継サーバCにログオンする際に、第6クライアント端末C2は自らが保持しているVLANデバイス情報（図13の71-6に相当）を第3中継サーバCに送信する。その結果、第3中継サーバCは第6クライアント端末C2のVLANデバイス情報を格納する。

[0108] 以上より、全てのクライアント端末がログオンすれば、以下の動作が行われることになる。VLANデバイス情報71-1、VLANデバイス情報71-2が第1中継サーバAに保存される。VLANデバイス情報71-3、VLANデバイス情報71-4が第2中継サーバBに保存される。VLANデバイス情報71-5、VLANデバイス情報71-6が第3中継サーバC

に保存される。

[0109] 図21を用いて、VLANデバイス情報を作成・共有する処理について説明する。最初に、第1中継サーバAは、第2中継サーバBに対してVLANデバイス情報の交換を要求する（ステップS51：Exchange（vlan device））。これにより、第1中継サーバAは第2中継サーバBに対してVLANデバイス情報を送信し、第2中継サーバBは第1中継サーバAに対してVLANデバイス情報を送信する。第1中継サーバAおよび第2中継サーバBは、VLANデバイス情報を合成して新たなVLANデバイス情報として保存する。第1中継サーバAは、第3中継サーバCに対してVLANデバイス情報の交換を要求する（ステップS52：Exchange（vlan device））。これにより、第1中継サーバAは第3中継サーバCに対してVLANデバイス情報を送信し、第3中継サーバCは第1中継サーバAに対してVLANデバイス情報を送信する。第1中継サーバAおよび第3中継サーバCは、VLANデバイス情報を合成して新たなVLANデバイス情報として保存する。第2中継サーバBは、第3中継サーバCに対してVLANデバイス情報の交換を要求する（ステップS53：Exchange（vlan device））。これにより、第2中継サーバBは第3中継サーバCに対してVLANデバイス情報を送信し、第3中継サーバCは第2中継サーバBに対してVLANデバイス情報を送信する。第2中継サーバBおよび第3中継サーバCは、VLANデバイス情報を合成して新たなVLAN情報として保存する。

以上の処理により、第1中継サーバA、第2中継サーバB、第3中継サーバCが共通のVLANデバイス情報（例えば、図13のVLANデバイス情報70）を保有する。

[0110] さらに、第1中継サーバAは、VLANデバイス情報を第1クライアント端末A1に通知し（ステップS54：Notify（））、さらに第2クライアント端末A2に通知する（ステップS55：Notify（））。第2中継サーバBは、VLANデバイス情報を第3クライアント端末B1に通知

し (スツツ56: N o t i f y ())、さらに第4クライアント端末B 2に通知する (スツツ57: N o t i f y ())。第3中継サーバCは、VLANデバイス情報を第5クライアント端末C1に通知し (スツツ58: N o t i f y ())、さらに第6クライアント端末C2に通知する (スツツ59: N o t i f y ())。

以上の結果、第1中継グループ内の全てのクライアント端末が共通のVLANデバイス情報を保有する。

[0111] 12. VLANグループ情報の作成

VLANグループ情報の作成・共有について説明する。共通のVLANデバイス情報 (例えば、図12のVLANデバイス情報70) は、中継サーバおよびクライアント端末のディスプレイに表示可能である。そこで、ユーザはVLANデバイス情報を見ながら、VLANグループ情報を作成することができる。

[0112] 第1クライアント端末A1のユーザは、VLANグループ情報 (例えば、

図15のVLANグループ情報80) を作成して、第1中継サーバAに保存する (スツツ60: C r e a t e _ V L A N G r o u p)。具体的には、第1中継サーバAの制御部122が、ユーザからの指示に従ってVLANグループ情報を作成する。次に、第1中継サーバAは、VLANグループ情報を第2中継サーバBに送信し (スツツ61: N o t i f y ())、さらに第3中継サーバCに送信する (スツツ62: N o t i f y ())。第1中継サーバAは、第2クライアント端末A2に通知する (スツツ64: N o t i f y ())。第2中継サーバBは、VLANグループ情報を第3クライアント端末B1に通知し (スツツ65: N o t i f y ())、さらに第4クライアント端末B2に通知する (スツツ66: N o t i f y ())。第3中継サーバCは、VLANグループ情報を第5クライアント端末C1に通知し (スツツ67: N o t i f y ())、さらに第6クライアント端末C2に通知する (スツツ68: N o t i f y ())。

[0113] 以上の結果、第1中継グループ内の全てのクライアントおよびクライアント

端末が共通のVLANグループ情報を保有する。このようにして、VLANグループ内のクライアント端末同士で行われるVLANセッションの準備が実現されたことになる。

[0114] また、ユーザは、VLANデバイス情報を見ながらVLANグループ情報を作成することで、複数のVLANセッションのルートを設定できる。つまり、VLANセッションのルートの設定が容易である。

[0115] VLANセッション確立時には、中継サーバは、中継サーバ情報を参照することで、VLANグループ内の端末が通信可能となっているか否かを判断することができる。したがって、VLANセッションの確立が無駄なく実現される。

[0116] 13. VLANセッションの例

以上のようにして、本実施形態における中継通信システムでは、ハブと同様の機能を実現する複数の中継サーバを介して、クライアント端末同士がVLANデバイスとして互いに通信可能となる。つまり、異なるLANに所属するクライアント端末同士が共通のVLANに所属するVLANデバイスとして通信可能になる。

[0117] より具体的には、VLANセッション確立のための接続開始指示には、選択されたVLANグループの情報が含まれている。したがって、接続開始指示が実行されると、VLANグループに所属するクライアント端末間で中継サーバを介してVLANセッションが確立される。このVLANセッションを利用して、クライアント端末は、割り当てられた仮想MACアドレスおよびIPアドレスを用いて相互に通信可能となる。なお、複数の中継サーバ同士は一つのハブと同様の機能を実現するために互いにセッションを確立する。

[0118] このようにして、VLANネットワークが構築される。また、切断指示が入力されると、VLANセッションが切断され、その結果VLANネットワーク機能が停止される。以上のようにして、中継サーバは、VLANグループ情報のグループごとに、VLANセッション機能を有効化・無効化するV

LANセッション制御機能を有している。

[0119] 図22は、VLANセッションの例を示す。VLANグループAでは、第1クライアント端末A1と第6クライアント端末C2との間に、VLANセッションを確立することが可能である。VLANグループBでは、第2クライアント端末A2と、第3クライアント端末B1と、第5クライアント端末C1との間に、VLANセッションを確立することができる。

[0120] 図22では、第1中継サーバAと第3中継サーバCとの間に第1セッション401がはられ、第1中継サーバAと第2中継サーバBとの間に第2セッション402がはられ、第2中継サーバBと第3中継サーバCとの間に第3セッション403がはられる。

[0121] 図3のブロック図において、第1クライアント端末A1におけるVLANセッション時の処理の流れを説明する。第1クライアント端末A1は、LANインターフェース221を介して、第1LAN1から通信パケットを受信する。LANインターフェース221は通信パケットをLANDライバ251に出力し、LANDライバ251は通信パケットをIPパケット処理部252に出力する。通信パケットがVLANセッションに関するデータを含んでいる場合は、IPパケット処理部252は、データをVLANセッション制御部254に出力する。VLANセッション制御部254は、データを第1VLANドライバ257に出力する。VLANセッション制御部254は、第1VLANドライバ257から入力されたデータをIPパケット処理部252に出力する。IPパケット処理部252は、LANDライバ251を介して、通信パケットをLANインターフェース221に出力する。

[0122] さらに、図4のブロック図において、第5クライアント端末C1におけるVLANセッション時処理の流れを説明する。第5クライアント端末C1は、LANインターフェース321を介して、第3LAN3から通信パケットを受信する。LANインターフェース321は通信パケットをLANDライバ351に出力し、LANDライバ351は通信パケットをIPパケット処理部352に出力する。IPパケット処理部352は、通信パケットがVLAN

ANセッションに関するデータを含んでいる場合、データをVLANセッション制御部354に出力する。VLANセッション制御部354は、データの仮想MACアドレスに基づいて、データを第1VLANドライバ357または第2VLANドライバ358に出力する。VLANセッション制御部354は、第1VLANドライバ357、第2VLANドライバ358から入力されたデータをIPパケット処理部352に出力する。IPパケット処理部352は、LANDライバ351を介して、通信パケットをLANインターフェース321に出力する。

[0123] 本実施形態において、いずれかのクライアント端末においてインターフェースの状態が変更されると、VLANデバイス情報が更新される。具体的には、クライアント端末の制御部が、インターフェースの状態の変化に応じて、VLANデバイス情報を更新する。この結果、更新されたVLANデバイス情報が、中継サーバ、クライアント端末間で共有される。続いて、VLANグループ情報も更新され、更新されたVLANグループ情報が中継サーバ、クライアント端末間で共有される。

[0124] 本実施形態では、複数のVLANセッションが、中継サーバ間にはられる一つのルートを共有することが可能である。共有されたルート上に通信パケットが送出されるときは、通信パケットにはVLANグループID情報が付与されている。したがって、受信側の中継サーバでは、VLANグループID情報に基づいて、中継先を選択・決定できる。

例えば、図22における第1中継サーバAと第3中継サーバCとの間にはられる第1セッション401上には、VLANグループAおよびVLANグループBにおける通信パケットが送り出される。その場合には通信パケットにはVLANグループID情報が付与されているので、受信側の中継サーバは中継先を正しく選択できる。

[0125] 14. 本発明の効果

本実施の形態の中継通信システムでは、VLANグループ情報を構築することによって、VLANセッションを確立してWAN3を介して通信端末間

で通信が可能である。なお、VLANグループ情報を構築する作業は、ユーザがVLANデバイス情報をディスプレイに表示しながら行えるので、作業性がよい。

[0126] [他の実施形態] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0127] 実施形態では一つのクライアント端末は一つのVLANグループに所属していたが、本発明はそのような実施形態に限定されない。例えば、保有インターフェースを複数有するクライアント端末は、インターフェースごとに異なるVLANグループに所属するように設定されてもよい。

産業上の利用可能性

[0128] 本発明は、互いに通信可能な複数の中継サーバと、複数のクライアント端末と、クライアント端末を中継サーバに接続するLANとを有する中継通信システム、およびそれに用いられる中継サーバに広く適用できる。

符号の説明

[0129] 1 第1LAN
 2 第2LAN
 3 第3LAN
 4 WAN
 6 第4LAN
 7 第5LAN
 8 第1汎用ルータ
 9 第1通信機器
 10 第2通信機器
 11 第3通信機器
 14 第4通信機器
 16 第6LAN
 17 第7LAN

1 8	第 8 L A N
1 9	第 2 汎用ルータ
2 0	中継グループ情報
2 1	第 3 汎用ルータ
2 2	第 5 通信機器
2 3	第 6 通信機器
3 0	中継サーバ情報
4 0	クライアント端末情報
5 0	クライアント端末情報
6 0	クライアント端末情報
7 0	V L A N デバイス情報
8 0	V L A N グループ情報
A	第 1 中継サーバ
B	第 2 中継サーバ
C	第 3 中継サーバ
A 1	第 1 クライアント端末
A 2	第 2 クライアント端末
B 1	第 3 クライアント端末
B 2	第 4 クライアント端末
C 1	第 5 クライアント端末
C 2	第 6 クライアント端末

請求の範囲

[請求項1]

第1ネットワークに接続される第1中継サーバと通信可能であり、第2ネットワークに接続される第2中継サーバとして機能する中継サーバであって、

前記第1中継サーバおよび前記第2中継サーバが中継グループを構成することを示す中継グループ情報を、前記第1中継サーバと前記第2中継サーバとの間で共有する中継グループ情報共有部と、

前記第1中継サーバの起動情報と、前記第2中継サーバの起動情報と、前記第1中継サーバに接続されたクライアント端末の起動・登録情報と、前記第2中継サーバに接続されたクライアント端末の起動・登録情報と、を含む中継サーバ情報を、前記第1中継サーバと前記第2中継サーバとの間で共有する中継サーバ情報共有部と、

前記中継グループにおいてVLANデバイスとして機能できるクライアント端末のインターフェース情報を含むVLANデバイス情報を、前記第1中継サーバと前記第2中継サーバとの間で共有するVLANデバイス情報共有部と、

前記VLANデバイス情報を編集することで、前記VLANデバイス情報に示されたクライアント端末をグループ化したVLANグループ情報を作成するVLANグループ情報作成部と、

前記VLANグループ情報を、前記第1中継サーバと、前記第2中継サーバと、前記第1中継サーバに接続されたクライアント端末と、前記第2中継サーバに接続されたクライアント端末との間で共有するVLANグループ情報共有部と、

前記VLANデバイスとして機能できるクライアント端末をVLAN端末として、VLANセッションを、前記中継サーバ情報を参照しながら、前記VLANグループ情報に示されたグループごとに確立するVLANセッション確立部と、
を備えている中継サーバ。

- [請求項2] 前記VLANグループ情報に示されたグループごとに、VLAN接続機能を有効化・無効化するVLAN接続機能制御部をさらに備えている、請求項1に記載の中継サーバ。
- [請求項3] 前記VLANデバイス情報を表示可能な表示装置をさらに備えている、請求項1または2に記載の中継サーバ。
- [請求項4] 前記VLANデバイスとして機能できるクライアント端末のインターフェースの状態の変化に応じて、前記VLANデバイス情報を更新するVLANデバイス情報更新部をさらに備えている、請求項1～3のいずれかに記載の中継サーバ。
- [請求項5] 前記VLANデバイス情報は、クライアント端末名称、VLAN端末として機能するインターフェースの数を含んでいる、請求項1～4のいずれかに記載の中継サーバ。
- [請求項6] 前記VLANグループ情報は、前記VLANデバイスとして機能できるクライアント端末末に付与される仮想アドレスを含んでいる、請求項1～5のいずれかに記載の中継サーバ。
- [請求項7] 前記仮想アドレスは、仮想MACアドレスを含んでいる、請求項6に記載の中継サーバ。
- [請求項8] 第1ネットワークと、
第2ネットワークと、
前記第1ネットワークに接続される第1中継サーバと、
前記第2ネットワークに接続される第2中継サーバとを備え、
前記第1中継サーバと前記第2中継サーバは、
前記第1中継サーバの起動情報と、前記第2中継サーバの起動情報と、前記第1中継サーバに接続されたクライアント端末の起動・登録情報と、前記第2中継サーバに接続されたクライアント端末の起動・登録情報と、を含む中継サーバ情報を、前記第1中継サーバと前記第2中継サーバとの間で共有する中継サーバ情報共有部と、
前記中継グループ内においてVLANデバイスとして機能できるク

クライアント端末のインターフェース情報を含むVLANデバイス情報を、前記第1中継サーバと前記第2中継サーバとの間で共有するVLANデバイス情報共有部と、

前記VLANデバイス情報を編集することで、前記VLANデバイス情報に示されたクライアント端末をグループ化したVLANグループ情報を作成するVLANグループ情報作成部と、

前記VLANグループ情報を、前記第1中継サーバと、前記第2中継サーバと、前記第1中継サーバに接続されたクライアント端末と、前記第2中継サーバに接続されたクライアント端末との間で共有するVLANグループ情報共有部と、

前記VLANデバイスとして機能できるクライアント端末をVLAN端末として、VLANセッションを、前記中継サーバ情報を参照しながら、前記VLANグループ情報のグループごとに確立するVLANセッション確立部とを含んでいる、
中継通信システム。

[請求項9] 前記VLANグループ情報のグループごとに、VLAN接続機能を有効化・無効化するVLAN接続機能制御部をさらに備えている、請求項8に記載の中継通信システム。

[請求項10] 前記VLANデバイス情報を表示可能な表示装置をさらに備えている、請求項8または9に記載の中継通信システム。

[請求項11] 前記VLANデバイスとして機能できるクライアント端末のインターフェースの状態の変化に応じて、前記VLANデバイス情報を更新するVLANデバイス情報更新部をさらに備えている、請求項8～10のいずれかに記載の中継通信システム。

[請求項12] 前記VLANデバイス情報は、クライアント端末名称、VLAN端末として機能するインターフェースの数を含んでいる、請求項8～11のいずれかに記載の中継通信システム。

[請求項13] 前記VLANグループ情報は、前記VLANデバイスとして機能で

きるクライアント端末に付与される仮想アドレスを含んでいる、請求項 8 ～ 1 2 のいずれかに記載の中継通信システム。

[請求項14] 前記仮想アドレスは、仮想M A Cアドレスを含んでいる、請求項 1 3 に記載の中継通信システム。