

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4115721号  
(P4115721)

(45) 発行日 平成20年7月9日(2008.7.9)

(24) 登録日 平成20年4月25日(2008.4.25)

(51) Int.Cl. F I  
**HO 4 L 12/46 (2006.01)** HO 4 L 12/46 V

請求項の数 7 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-69565 (P2002-69565)	(73) 特許権者	391030332
(22) 出願日	平成14年3月14日 (2002.3.14)		アルカテルルーセント
(65) 公開番号	特開2002-314571 (P2002-314571A)		フランス共和国、754111パリ、セデ
(43) 公開日	平成14年10月25日 (2002.10.25)		ックス 8 リュ・ラ ポエテイ 54
審査請求日	平成17年3月1日 (2005.3.1)	(74) 代理人	100062007
(31) 優先権主張番号	812146		弁理士 川口 義雄
(32) 優先日	平成13年3月19日 (2001.3.19)	(74) 代理人	100114188
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小野 誠
前置審査		(74) 代理人	100140523
			弁理士 渡邊 千尋
		(74) 代理人	100119253
			弁理士 金山 賢教
		(74) 代理人	100103920
			弁理士 大崎 勝真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチングノードのための分類およびタグ付け規則

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

仮想ローカルエリアネットワーク (VLAN) のパケットを分類する方法であって、  
 インバウンドパケットを受信し、

該インバウンドパケットが、VLAN IDを含むかどうかを決定し、

該インバウンドパケットが、VLAN IDを含むと決定された場合には、

モードレジスタから分類モードタイプを検索し、

分類モードタイプを決定し、

分類モードタイプが第1の分類モードであると決定された場合には、VLAN IDが有効かどうかを決定し、VLAN IDが有効である場合には、該パケットをスイッチングコントローラへ伝送し、該パケットをポートに関連付けられたVLAN IDに関連付けられたVLANに分類し、

分類モードタイプが第2の分類モードであると決定された場合には、該パケットをスイッチングコントローラへ伝送し、ポートに関連付けられたVLAN IDを検索し、該パケットをポートに関連付けられたVLAN IDに関連付けられたVLANに分類し、

分類モードタイプが第3の分類モードであると決定された場合には、該パケットに関連付けられたプロトコルタイプを検索し、該プロトコルタイプがサポートされているかどうかを決定し、該プロトコルタイプがサポートされていると決定された場合には、該パケットをスイッチングコントローラへ伝送し、該パケットをプロトコルVLAN IDに基づいてVLANに分類する、方法。

**【請求項 2】**

第1の分類モードは、P A S Sモードである、請求項1に記載の方法。

**【請求項 3】**

第2の分類モードは、F O R C Eモードである、請求項1に記載の方法。

**【請求項 4】**

第3の分類モードは、P R O T O C O Lモードである、請求項1に記載の方法。

**【請求項 5】**

分類モードタイプが第3の分類モードであると決定された場合には、更に、パケットの特定のビットを調べ、調べたビットからプロトコルビットインジケータを生成することを  
含む、請求項1に記載の方法。

10

**【請求項 6】**

さらに、プロトコルビットインジケータを使用して、プロトコルタイプがサポートされているかどうかを決定するために使用されるプロトコルバイndィングステーブルのルックアップを行う、請求項5に記載の方法。

**【請求項 7】**

仮想ローカルエリアネットワーク(V L A N)のパケットを分類する方法であって、  
データパケットのタイプを決定し

データパケットがインバウンドパケットであると決定された場合には、

インバウンドパケットが、V L A N I Dを含むかどうかを決定し、

該インバウンドパケットが、V L A N I Dを含むと決定された場合には、

モードレジスタから分類モードタイプを検索し、

分類モードタイプを決定し、

分類モードタイプが第1の分類モードであると決定された場合には、V L A N I D  
が有効かどうかを決定し、V L A N I Dが有効である場合には、該パケットをスイッチ  
ングコントローラへ伝送し、該パケットをポートに関連付けられたV L A N I Dに関連  
付けられたV L A Nに分類し、

20

分類モードタイプが第2の分類モードであると決定された場合には、該パケットをス  
イッチングコントローラへ伝送し、ポートに関連付けられたV L A N I Dを検索し、該  
パケットをポートに関連付けられたV L A N I Dに関連付けられたV L A Nに分類し、

分類モードタイプが第3の分類モードであると決定された場合には、該パケットに関  
連付けられたプロトコルタイプを検索し、該プロトコルタイプがサポートされているかど  
うかを決定し、該プロトコルタイプがサポートされていると決定された場合には、該パケ  
ットをスイッチングコントローラへ伝送し、該パケットをプロトコルV L A N I Dに基  
づいてV L A Nに分類し、

30

データパケットがアウトバウンドパケットであると決定された場合には、

アウトバウンドパケットが、V L A N I Dを含むかどうかを決定し、

該アウトバウンドパケットが、V L A N I Dを含むと決定された場合には、

モードレジスタからタグ付けモードタイプを検索し、

タグ付けモードタイプを決定し、

タグ付けモードタイプが第1のタグ付けモードタイプであると決定された場合には、  
該パケットに、V L A N I Dを受信した通りに保持し、

40

タグ付けモードタイプが第2のタグ付けモードタイプであると決定された場合には、  
アウトバウンドパケットからV L A N I Dを検索し、該アウトバウンドパケット内のV  
L A N I Dを該パケットが分類されたV L A N I Dと置き換え、

タグ付けモードタイプが第3のタグ付けモードタイプであると決定された場合には、  
該アウトバウンドパケットから、V L A N I Dを検索し、削除する、方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、一般に仮想ローカルエリアネットワーク(V L A N)に関し、より詳細には、

50

スイッチングノードのためのVLAN分類およびタグ付け規則に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ブリッジなどのレイヤ2転送を行う最近の高性能なスイッチングノードは、サービスを区別するために、VLANへとデータパケット(フレームとも呼ぶ)を分類する。2つの規格が、VLAN分類プロトコルを定義するためにできており、すなわち、1998年、「IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Virtual Bridge Local Area Networks (ローカルおよびメトロポリタンエリアネットワーク: 仮想ブリッジローカルエリアネットワークのためのIEEE規格)」と題するIEEE Standard (規格) 802.1Q、および2000年、「Draft Standard for Supplement to IEEE 802.1Q: IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Virtual Bridge Local Area Networks (IEEE 802.1Q: IEEE規格ローカルおよびメトロポリタンエリアネットワーク: 仮想ブリッジローカルエリアネットワークに対する補足のための規格案)」と題するIEEE Draft Standard (規格案) 802.1Vであり、その内容は参照として本明細書に組み込んでいる。規格802.1Qは、2つの基本的なVLAN分類規則を提供している: (1) インバウンドパケットが有効なVLAN IDを有するタグヘッダを含む場合、パケットをVLAN IDに関連付けられたVLANに割り当てる、(2) インバウンドパケットが有効なVLAN IDを有するタグヘッダを含まない場合、パケットを入力ポートに関連付けられたVLANに割り当てる。

【0003】

規格802.1Vは、規則(1)を採用し、次のように規則(2)を変更している: インバウンドパケットが有効なVLAN IDを有するタグヘッダを含まない場合、パケットを、入力ポートに関連付けられたプロトコルVLANセットの中からインバウンドパケットのプロトコルタイプに関連付けられたVLANに割り当てる。

【0004】

規格802.1Qと規格802.1Vはさらに、パケットを出力ポートで伝送する前に、割り当てられたVLAN IDを含むタグヘッダをパケットに追加するためのタグ付け規則も提供している。

【0005】

有効なVLAN IDを有するタグヘッダを含まないインバウンドパケットのためのVLAN分類規則の規格802.1Qと規格802.1V(これ以後は「規格」と呼ぶ)の規定は、規格対応および規格非対応のスイッチングノードの組合せが共存するハイブリッドネットワーク構築の可能性を認めている。しかし、そのようなネットワークにおいて規格非対応のスイッチングノードが、インバウンドパケットのVLAN分類を行う際、どんな規則に従う必要があるかは表示されていない。たとえば、入力ポートなどの規格非対応スイッチングノードが有効なVLAN IDを有するタグヘッダを含むインバウンドパケットを、パケットのVLAN IDに関連付けられたVLAN、入力ポートに関連付けられたVLAN、またはそのパケットのプロトコルタイプに関連付けられたVLANのどれに割り当てられるべきかは明らかではない。さらに、規格非対応スイッチングノードが、どのように、有効なVLAN IDを有するタグヘッダを含まないインバウンドパケットをVLAN分類するかも明らかではない。

【0006】

さらに、規格には、規格対応および規格非対応ポートの組合せを含むハイブリッドノード構築の可能性が考慮にいれられていない。付加的なVLAN分類の問題がそのような場合に発生する。たとえば、規格非対応出力ポートは、もしあればアウトバウンドパケットをタグ付けする目的のために、入力ポートで行われるVLAN分類決定をどの程度遵守すべきかが明らかではない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

さらに、規格に対する将来の更新および変更がどのようにスイッチングノードによって処理されるかも明らかではない。

## 【 0 0 0 8 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

したがって、VLAN分類およびタグ付け規則を定義する上で、ある程度の柔軟性を許容するスイッチングノードのためのVLAN分類およびタグ付けシステムが必要とされている。

## 【 0 0 0 9 】

## 【 課題を解決するための手段 】

一実施形態によると、本発明は、VLAN識別名を有するインバウンドパケットが、複数の分類モードから分類モードの選択可能なもののうちの1つに従ってVLANに割り当てられることを特徴とする、スイッチングノードのためのVLAN分類システムを提供することである。一実施形態によると、複数の分類モードには、PASS、FORCE、および/またはPROTOCOLモードが含まれる。PASSモードでは、インバウンドパケットはパケットのVLAN IDに関連付けられたVLANに割り当てられる。FORCEモードでは、インバウンドパケットは、入力ポートに関連付けられたVLANに割り当てられる。PROTOCOLモードでは、インバウンドパケットは、パケットのプロトコルタイプに関連付けられたVLANに割り当てられる。

## 【 0 0 1 0 】

他の実施形態によると、本発明は、アウトバウンドパケットのVLAN IDが、複数のタグ付けモードからタグ付けモードの選択可能なもののうちの1つに従って変更されるかまたは否かであることを特徴とする、スイッチングノードのためのVLANタグ付けシステムを提供することである。一実施形態によると、複数のタグ付けモードには、PASS、FORCE、および/またはREMOVEモードが含まれる。PASSモードでは、アウトバウンドパケットのVLAN IDは、受信した通りに保持される。FORCEモードでは、アウトバウンドパケットのVLAN IDは、パケットがインバウンドで分類されるVLAN IDに置き換えられる。REMOVEモードでは、アウトバウンドパケットのVLAN IDは、置き換えられずに除去される。

## 【 0 0 1 1 】

本発明の他の実施形態によると、スイッチングノードには、スイッチングリンクを通して相互接続された複数のポートがある。ポートの第1のポートが、そこで動作する第1のVLAN分類モードを有し、ポートの第2のポートは、そこで動作する第2のVLAN分類モードを有しており、第1のおよび第2のVLAN分類モードは異なるものである。

## 【 0 0 1 2 】

本発明の付加的な実施形態によると、スイッチングノードには、スイッチングリンクを通して相互接続された複数のポートがある。ポートの第1のポートが、そこで動作する第1のVLANタグ付けモードを有し、ポートの第2のポートは、そこで動作する第2のVLANタグ付けモードを有しており、第1のおよび第2のVLANタグ付けモードは異なるものである。

## 【 0 0 1 3 】

本発明のこれらおよび他の特徴、態様、ならびに利点は、以下の詳細な説明、添付請求項、および添付図面について考慮するとき、より十分に理解されよう。

## 【 0 0 1 4 】

## 【 発明の実施の形態 】

図1は、スイッチングノード25、30、35、40によって相互接続されたローカルエリアネットワーク(LAN)通信媒体10、15、20を含むデータ通信ネットワークのブロック図である。スイッチングノード25、30、35、40は、たとえばスイッチ、ルータなどのゲートウェイデバイスであることが好ましい。例示例では、スイッチノード25は規格対応ノードであって、たとえば、規格802.1Qまたは規格802.1Vな

10

20

30

40

50

どのVLAN分類およびタグ付けプロトコルに対応していることが好ましい。スイッチノード25はスイッチングインタフェースを含むものであって、インタフェースは、たとえば、メディアアクセス制御(MAC: media access control)ブリッジングおよびインターネットプロトコル(IP)ルーティングなどの、当技術分野で知られている1つまたは複数の動作通信プロトコルに従うLAN10および15へ、またはそこから、パケットを転送するためのデータ通信ポート25a、25bの形を取ることが好ましい。ポート25aおよび25bは規格対応ポートであって、インバウンド/アウトバウンドパケットを分類/タグ付けするためのVLAN分類/タグ付けプロトコル準拠していることが好ましい。

**【0015】**

スイッチングノード30は、好ましくは、当技術分野で知られている通信プロトコルに従うLAN10および15へ、またはそこから、パケットを転送するためのデータ通信ポート30a、30bの形を取るスイッチングインタフェースを含むハイブリッドノードである。ポート30aは規格非対応ポートであって、パケットのVLAN分類およびタグ付けのためのVLAN分類およびタグ付けプロトコルの、いずれにも対応していないことが好ましい。しかし、ポート30bは、たとえば、規格802.1Qまたは規格802.1VなどのVLAN分類およびタグ付けプロトコルに対応している規格対応ポートである。

**【0016】**

スイッチングノード40は、好ましくは、当技術分野で知られている通信プロトコルに従うLAN15および20へ、またはそこから、パケットを転送するためのデータ通信ポート40a、40bの形を取るスイッチングインタフェースを含む規格非対応ノードである。ポート40aも40bのどちらも、パケットのVLAN分類およびタグ付けのためのVLAN分類およびタグ付けプロトコルに準拠していない。

**【0017】**

スイッチングノード25、30、35、40を、それぞれ2つのポートのみを含むものとして示しているが、本発明に従って動作するノードは入力および/または出力ポートとして動作する1つまたは複数のポートを含むことができることを理解されたい。例示しているデータ通信ネットワークは、LAN10、15、20になんらかの方法で相互接続された、いかなる数の規格対応、規格非対応、およびハイブリッドのスイッチングノードおよび/またはポートを含むことができることを理解されたい。

**【0018】**

本発明の一実施形態によると、たとえばポート30a、40a、または40bなどの規格非対応入力ポートは、たとえばLAN10、15、または20などの外部ソースからインバウンドポートを受信し、そのパケットを内部的に他のポートに転送する。インバウンドパケットは、規格に記述されているように、VLAN識別名(ID)を含むVLANタグヘッダを含んでいることが好ましい。

**【0019】**

VLAN IDを有するインバウンドパケットを受信すると、入力ポートは、ポートにおいて構成されているVLAN分類モードに従って、パケットを1つのVLANに分類することが好ましい。分類モードは、PASSモード、FORCEモード、およびPROTOCOLモードを好ましくは含む複数の分類モードから選択される。入力ポートがPASSモードに設定される場合、インバウンドパケットは、パケットのVLANタグヘッダで表示されるVLAN IDに関連付けられたVLANに割り当てられることが好ましい。入力ポートがFORCEモードに設定される場合、インバウンドパケットは、入力ポートに関連付けられたVLANに割り当てられることが好ましい。入力ポートがPROTOCOLモードに設定される場合、インバウンドパケットは、インバウンドパケットのプロトコルタイプに従うVLANに割り当てられることが好ましい。

**【0020】**

本発明の他の実施形態によると、たとえば、ポート30a、40a、または40bなどの規格非対応出力ポートは、他のポートから内部的にアウトバウンドパケットを受け取り、

10

20

30

40

50

そのパケットを、たとえば、LAN 10、15、または20などの外部エンティティに伝送する。アウトバウンドパケットは、規格に記述されているように、VLAN IDを含むVLANタグヘッダを含んでいることが好ましい。

【0021】

VLAN IDを有するアウトバウンドパケットを受信すると、出力ポートは、その出力ポート用に設定されるタグ付けモードに基づいてVLAN IDの保持、置換え、または除去を行う。タグ付けモードは、PASSモード、FORCEモード、およびREMOVEモードを好ましくは含む複数のタグ付けモードから選択される。出力モードがPASSモードに設定される場合、アウトバウンドパケットのVLAN IDは保持されることが好ましい。出力モードがFORCEモードに設定される場合、VLAN IDは、入力分類の際に選択されるVLAN IDと置き換えられることが好ましい。出力モードがREMOVEモードに設定される場合、VLAN IDは除去され、置き換えられないことが好ましい。出力ポートのために設定するタグ付けモードは、入力ポート用に設定された分類モードと同じまたは異なるものとするができる。さらに、同じスイッチングノードの2つの入力/出力ポートは、同じまたは異なる分類/タグ付けモードを有するものとすることができる。

10

【0022】

図2は、本発明の一実施形態による規格非対応ポート50のブロック図である。規格非対応ポート50は、たとえば、図1の規格非対応ポート30a、40a、または40bと同様のものとするができる。

20

【0023】

規格非対応ポート50は、LAN間を結合するアクセスコントローラ55およびスイッチングコントローラ60を含んでいる。次いで、スイッチングコントローラは、ポート用に設定されたVLAN分類および/またはタグ付けモードを格納しているモードレジスタ65に結合している。

【0024】

たとえば、メディアアクセスコントローラ(MAC)を含むことのできるアクセスコントローラ55は、LANからインバウンドパケットを受信し、インバウンドパケットについて、物理的およびMACレイヤの動作を行うことが好ましい。ポートがPASSモードで動作している場合、動作には、パケットのVLANタグヘッダに表示されるVLAN IDが有効かどうかの判定も含むことができる。VLAN IDが有効の場合、パケットはスイッチングコントローラ60に伝送される。それ以外の場合、パケットは削除(drop)されることが好ましい。

30

【0025】

ポートがPROTOCOLモードで動作している場合、アクセスコントローラ55はインバウンドパケットのプロトコルタイプを判定し、さらに、そのプロトコルがポートによってサポートされているかどうかを判定する。プロトコルがサポートされている場合、パケットはスイッチングコントローラ60に伝送される。プロトコルがサポートされていない場合、パケットはデフォルトプロトコルグループに割り当てられ、次いで、スイッチングコントローラ60に伝送される。

40

【0026】

アクセスコントローラ55はまた、スイッチングコントローラ60からアウトバウンドパケットを受け取り、LANでパケットを伝送することが好ましい。アクセスコントローラ55は、さらにLANで伝送する前に、アウトバウンドパケットについて、物理的およびMACレイヤの動作を行うこともできる。

【0027】

スイッチングコントローラ60は、多種多様な通信プロトコルを有するパケットを処理するためにプログラム可能であることが好ましい。スイッチングコントローラ60は、インバウンドパケットを受け取り、そのパケットを分類し、スイッチングバックプレーンを通してパケットを伝送することが好ましい。パケットを分類する際、スイッチングコントロ

50

ーラは、モードレジスタ65に照会することによってポートが設定されるVLAN分類モードを決定する。パケットは、設定された分類モードに基づいて、特定のVLANに分類される。

【0028】

スイッチングコントローラ60は、さらにスイッチングバックプレーンを介して他のスイッチングコントローラからアウトバウンドパケットを受け取り、パケットに適切なVLAN IDのタグを付け、LANで転送するために、アクセスコントローラ55に伝送することが好ましい。パケットにタグ付けする際、スイッチングコントローラは、モードレジスタ65を調べることによってポートが設定されるVLANタグ付けモードを決定し、設定されたタグ付けモードに基づいて、パケットに関連付けられたVLAN IDの保持、置換え、または除去を行う。

10

【0029】

モードレジスタ65は、ポート用に選択されたVLAN分類および/またはタグ付けモードを用いてプログラム可能であることが好ましい。デフォルトの分類およびタグ付けモードが、ポートの構成の間に、ポートに割り当てられることが好ましい。それ以降は、管理者がモードを、好ましくはCLI(Command Line Interface)コマンドに基づいて変更することができる。この点に関して、ユーザは、PASS、FORCE、およびPROTOCOLモードを好ましくは含む利用可能なモードから望ましい分類モードを選択することができる。ユーザはさらに、PASS、FORCE、およびREMOVEモードを好ましくは含む利用可能なモードから望ましいタグ付けモードを選択することができる。例示している実施形態は、1つのみのレジスタを含んでいるが、2つの別個のレジスタを、分類およびタグ付けモードを別々に格納するために維持することもできる。分類およびタグ付けモードは、互いに同じまたは異なるものとすることができる。さらに、異なる分類/タグ付けモードが、ノードの2つまたはそれ以上の分類/タグ付けモードで動作するものとすることができる。

20

【0030】

図3は、本発明の一実施形態による図2のスイッチングコントローラ60のより詳細なブロック図である。スイッチングコントローラ60は、パケットプロセッサ、ネットワークプロセッサ、通信プロセッサ、または当業者によって一般に使用される他の名称でも呼ばれる可能性がある。

30

【0031】

スイッチングコントローラ60は、パケットバッファ70、パケット分類/タグ付けエンジン75、および転送エンジン85を含んでいる。分類/タグ付けおよび転送エンジン75、85は、ソフトウェアによってプログラムされるハードウェアモジュールであることが好ましい。あるいは、システムを、ファームウェア(たとえばアプリケーション専用の集積回路または他のカスタマイズされた回路など)および/またはソフトウェアの組合せ、あるいは当技術分野で知られているあらゆる方法によって達成することができる。

【0032】

他の実施形態のスイッチングコントローラは、より多いあるいは少ないコンポーネントを含むことができる。たとえば、他の実施形態のスイッチングコントローラは、照合するためにパケットの部分と所定のパターンを比較するためのパターン照合モジュールを含むことができる。さらに他の実施形態のスイッチングコントローラは、アウトバウンドパケットを生成するためにインバウンドパケットを編集する編集モジュールを含むことができる。他の実施形態のスイッチングコントローラは、データパケットをフィルタリングするため情報を格納するフィルタリングデータベースを含むことができる。

40

【0033】

スイッチングコントローラ60は、インバウンドパケット90を受信することが好ましい。パケットには、限定するものではないが、イーサネット(登録商標)フレーム、ATMセル、TCP/IPおよび/またはUDP/IPパケットが含まれる可能性があり、さらに、他のレイヤ2(データリンク/MAC層)、レイヤ3(ネットワーク層)またはレイ

50

ヤ4（トランスポート層）のデータユニットも含まれる可能性がある。たとえば、パケットバッファ70は、イーサネット（登録商標）を介して1つまたは複数のメディアアクセス制御（MAC）層インタフェースからインバウンドパケットを受信できるものとすることができる。

【0034】

受信されたパケットは、パケットバッファ70に格納されることが好ましい。パケットバッファ70は、パケットを受信し一時的に格納するためのパケットFIFOを含むことができる。パケットバッファ70は、格納されたパケットまたはパケットの部分を、処理のためにパケット分類/タグ付けエンジン75および転送エンジン85に供給することが好ましい。

10

【0035】

パケットバッファ70はさらに、スイッチングコントローラからアウトバウンドパケット115として転送する前に、パケットを編集するための編集モジュールを含むことができる。編集モジュールは、リアルタイムで編集プログラムを生成するための編集プログラム構築エンジンおよび/またはパケットを変更するための編集エンジンを含むことができる。アウトバウンドパケット115は、スイッチングファブリックインタフェースを介して、たとえばイーサネット（登録商標）などの通信ネットワークに伝送することができる。

【0036】

パケットバッファ70はさらに、ヘッダデータ抽出装置およびヘッダデータキャッシュの両方またはいずれか一方を含むことができる。ヘッダデータ抽出装置を使用して、パケットから1つまたは複数のフィールドを抽出し、抽出したフィールドを抽出ヘッダデータとしてヘッダデータキャッシュに格納することが好ましい。抽出ヘッダデータは、限定するものではないが、VLANタグヘッダのいくつかまたは全体を含むことができる。たとえばイーサネット（登録商標）システムの場合、ヘッダデータキャッシュはさらに、各フレームの最初のNバイトを格納することができる。

20

【0037】

抽出ヘッダデータは、出力信号95の中に入れられ、処理のためパケット分類/タグ付けエンジン75に供給されることが好ましい。転送エンジンはさらに、インタフェース100を介して、抽出ヘッダデータの要求および受け取りを行うことができる。抽出ヘッダデータは、VLAN ID、および任意選択でインバウンドパケットに関連付けられたレイヤ3のプロトコルタイプを含むことが好ましい。他のデータは、限定するものではないが、レイヤ2のMACアドレス、レイヤ2のカプセル化タイプ、レイヤ3のアドレス、TOS（サービスのタイプ）値、および/またはレイヤ4のポート番号を含むことができる。他の実施形態では、出力信号95は、抽出ヘッダデータの代わりに、またはそれに加えて、インバウンドパケット全体を含むことができる。さらに他の実施形態では、転送エンジン85の使用に適するフォーマットに配置したり、かつ/またはデータをヘッダデータキャッシュにロードするために、パケット分類/タグ付けエンジン75を使用して抽出ヘッダデータを編集することができる。

30

【0038】

パケット分類/タグ付けエンジン75は、モードレジスタ65で設定された分類モードに従って、VLAN IDを有するインバウンドパケットを1つのVLANにVLAN分類するためのロジックを含むことが好ましい。パケット分類/タグ付けエンジン75は、インタフェース105を介して、モードレジスタ65から、分類モードの照会および受け取りを行う。設定されたモードに基づいて、分類/タグ付けエンジン75は、パケットを1つのVLANに分類し、分類情報を、インタフェース110を介して転送エンジン85に伝送する。パケット分類/タグ付けエンジン75はさらに、モードレジスタ65で設定されたタグ付けモードに従って、VLAN IDを有するアウトバウンドパケットを1つのVLANにVLANタグ付けするためのロジックを含むことが好ましい。パケットタグ付けエンジン75は、インタフェース105を介して、モードレジスタ65から、タグ付けモードの照会および受け取りを行う。設定されたモードに基づいて、分類/タグ付けエン

40

50

ジン75は、パケットに含まれる元のVLAN IDの保持、除去、または置換えを行う。タグ付け情報は、インタフェース110を介して転送エンジン85に伝送される。

【0039】

転送エンジン85は、フィルタリングデータベースに格納されたフィルタリング情報に基づいてパケットをフィルタリングし、優先順位情報に基づいてパケットを待ち行列に割当て、そして待ち行列に入れられたパケットを伝送のために選択することが好ましい。パケットは、レイヤ2のアドレス、VLAN IDなどに基づいてフィルタリングすることができる。

【0040】

図4は、本発明の一実施形態によるパケットをVLAN分類するためのプロセス流れ図である。プロセスが開始し、ステップ120では、アクセスコントローラ55は、受信したインバウンドパケットがVLAN IDを含むVLANタグヘッダを含んでいるかどうかを判定する。ステップ125では、アクセスコントローラ55は、モードレジスタ65から分類モードタイプを検索する。ステップ130では、アクセスコントローラ55は、PASSモードが検索されたかどうかを判定する。応答が肯定の場合、アクセスコントローラ55は、VLAN IDが有効であるかどうかを判定する。たとえば、このことは、受信したVLAN IDと、そのポートにおいて構成されている有効なVLAN IDのリストとの照合を試みることによって達成することができる。VLAN IDが有効な場合、パケットはスイッチングコントローラ60に伝送され、ステップ140で、そのパケットは、パケットのVLAN IDと関連付けられた1つのVLANに分類される。

【0041】

ステップ145では、アクセスコントローラ55は、FORCEモードが検索されたかどうかを判定する。応答が肯定の場合、パケットはスイッチングコントローラ60に伝送され、ステップ150で、そのポートと関連付けられたVLAN IDを検索する。ステップ155では、スイッチングコントローラ155は、パケットを、ポートと関連付けられたVLAN IDに関連付けられているVLANに分類する。

【0042】

ステップ160では、アクセスコントローラ55は、PROTOCOLモードが検索されたかどうかを判定する。応答が肯定の場合、アクセスコントローラ55は、パケットに関連付けられたプロトコルタイプを検索する。この点に関して、アクセスコントローラ55は、パケットの特定のビットを調べ、調べたビットからプロトコルビットインジケータを生成することができる。次いでステップ170では、プロトコルビットインジケータを使用して、プロトコルがポートによってサポートされているかどうかを判定するため、プロトコルバイndingステープルのルックアップを行うことができる。プロトコルがサポートされている場合、アクセスコントローラ55は、パケットをスイッチングコントローラ60に伝送し、ステップ175で、スイッチングコントローラ60は、プロトコルに関連付けられたVLAN IDを検索する。ステップ180では、スイッチングコントローラは、パケットを、プロトコルVLAN IDに基づき1つのVLANに分類する。

【0043】

図5は、本発明の一実施形態によるパケットをVLANタグ付けするためのプロセス流れ図である。プロセスが開始し、ステップ200では、スイッチングコントローラ60は、アウトバウンドパケットがVLAN IDを含んでいるかどうかを照会する。応答が肯定の場合、ステップ205で、スイッチングコントローラは、モードレジスタのタグ付けモードタイプを検索する。ステップ210では、スイッチングコントローラ60は、PASSモードが検索されたかどうかを判定する。応答が肯定の場合、スイッチングコントローラ60は、パケットにおいての中で、VLAN IDを受信した通りに保持する。

【0044】

ステップ220では、スイッチングコントローラ60は、FORCEモードが検索されたかどうかを判定する。応答が肯定の場合、ステップ225で、スイッチングコントローラ60は、分類の際にパケットに割り当てられたVLAN IDを検索し、ステップ230

10

20

30

40

50

で、パケットの元のVLAN IDを分類されたVLAN IDに置き換える。

【0045】

ステップ235では、スイッチングコントローラ60は、REMOVEモードが検索されたかどうかを判定する。応答が肯定の場合、ステップ240で、VLANタグヘッダのVLAN IDは除去され、置き換えられない。次いで、パケットは出力ポートを介して伝送される。

【0046】

本発明をある特定の実施形態において記述してきたが、当業者が、本発明の範囲および趣旨を逸脱することなく、変形形態を考案することは難しくないであろう。たとえば、他の分類および/またはタグ付けモードを、入力ポートおよび/または出力ポートのために利用可能にすることができる。したがって、本発明は、具体的に記述している以外の別のやり方で実施することができることを理解されたい。すなわち、本発明の本実施形態は、すべての点で、例示的なものであり限定的なものではなく、本発明の範囲は、前述の説明ではなく、頭記請求項およびその同等部分によって示されるものと見なされるべきである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるスイッチングノードによって相互接続された、ローカルエリアネットワーク(LAN)通信媒体を含むデータ通信ネットワークの概略ブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による規格非対応ポートの概略ブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態による図2の規格非対応ポートのスイッチングコントローラの、より詳細なブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態によるパケットをVLAN分類するためのプロセス流れ図である。

【図5】本発明の一実施形態によるパケットをVLANタグ付けするためのプロセス流れ図である。

【符号の説明】

10、15、20 LAN(ローカルエリアネットワーク)

25、30、35、40 スwitchingノード

30a、40a、40b、50 規格非対応ポート

25a、25b、30b 規格対応ポート

55 アクセスコントローラ

60 スwitchingコントローラ

65 モードレジスタ

70 パケットバッファ

75 分類/タグ付けエンジン

85 転送エンジン

90 インバウンドパケット

95 出力信号

100、105、110 インタフェース

115 アウトバウンドパケット

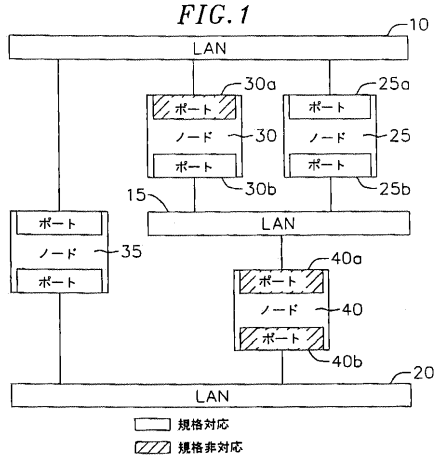
10

20

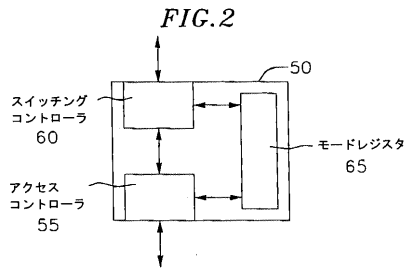
30

40

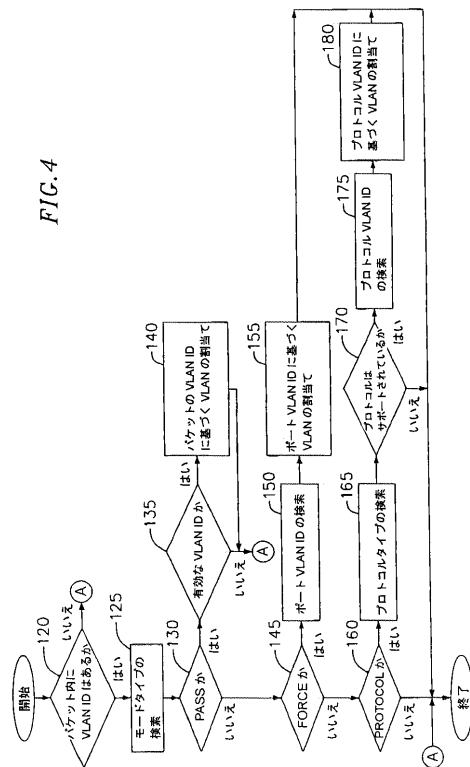
【図1】



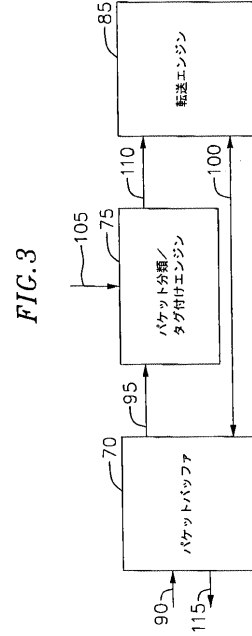
【図2】



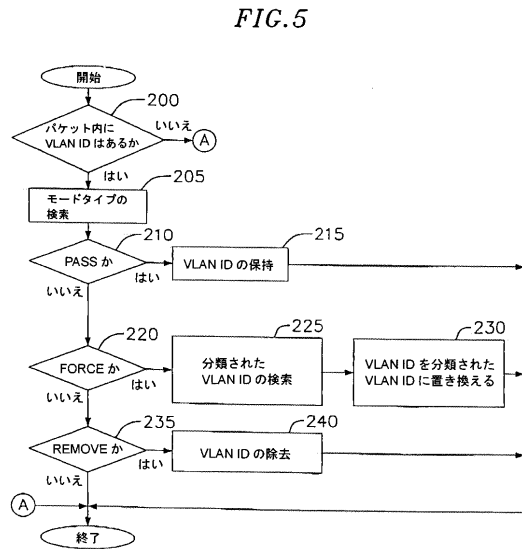
【図4】



【図3】



【図5】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 ジヤジエート・バテイア

アメリカ合衆国、カリフォルニア・91302、カラバサス、ラス・バーゲネス・ロード・5830、ナンバー・476

審査官 清水 稔

(56)参考文献 米国特許第05978378 (US, A)

坂井 誠, 情報通信早わかり講座: インターネットワーキング - 10, パーチャルLANの機能, 日経コミュニケーション, 日経BP社, 1996年 8月19日, 第228号, p.114~115

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/46