

マルチキャスト

この章では、パケットを 1 つの送信元から複数の宛先に転送するマルチキャスト プロトコルを設定する方法について説明します。

この章で説明する項目は次のとおりです。

- 「マルチキャスト プロパティ」
- 「MAC グループ アドレスの設定」
- 「IGMP スヌーピングの設定」
- 「MLD スヌーピングの設定」
- 「IGMP マルチキャスト ルータ インターフェイスの設定」
- 「MLD マルチキャスト ルータ インターフェイスの設定」

マルチキャスト プロトコルはパケットを 1 つの送信元から複数の宛先に送信します。これによって帯域利用率が向上し、ホストとルータの処理負荷が削減されるので、ビデオ/音声会議、ホワイトボード ツール、株式ティッカーなどのアプリケーションでの利用に役立ちます。

スイッチは、マルチキャスト宛先 MAC アドレスで届くパケットの転送を決定するために、マルチキャスト転送テーブルを保持します。マルチキャストが指定されたポートのみに制限された場合、受信者がいないネットワークの部分へのトラフィックは抑制されます。パケットがスイッチに入ると、宛先 MAC アドレスは VLAN ID と組み合わせられ、マルチキャスト転送テーブルで検索が実行されます。該当するものがない場合、スイッチの設定によって、パケットは VLAN のすべてのポートにフラッドされるか、破棄されます。該当するものが見つかった場合、パケットはそのマルチキャスト グループのメンバーであるポートのみに転送されます。

マルチキャスト エントリは、マルチキャスト メンバシップを管理するレイヤ 3 プロトコルのスヌーピング（待ち受け）によって学習できます。

- IPv4 マルチキャスト グループ アドレスは、**Internet Group Management Protocol (IGMP; インターネット グループ管理プロトコル)** で学習できます。
- IPv6 マルチキャスト グループ アドレスは、**Multicast Listener Discovery (MLD; マルチキャスト リスナー検出)** プロトコルで学習できます。

特定の VLAN の IGMP および MLD マルチキャスト ルータとのインターフェイスは、スタティックまたはダイナミックのいずれかで設定できます。マルチキャスト ルータは、マルチキャスト グループのメンバシップを管理するために IGMP と MLD を使用します。スイッチが IGMP/MLD スヌーピングを VLAN で適切にサポートするには、マルチキャスト ルータも必要です。

マルチキャスト プロパティ

マルチキャストの [プロパティ] ページを使用して、VLAN 内でのマルチキャスト パケットの転送方法を指定できます。

VLAN を作成すると、デフォルトのマルチキャスト転送オプションが割り当てられます。スイッチに現在設定されているすべての VLAN を、選択した転送モードを設定するために、グローバル マルチキャスト モード設定を使用できます。グローバル設定により、その後作成された VLAN のデフォルト設定が作成されるわけではありません。すべての既存の VLAN が、指定したモードで設定されるだけです。また、スイッチがマルチキャスト パケットを転送する方法を、個別にまたは VLAN ごとに設定することもできます。

すべての VLAN でのマルチキャスト転送モードの設定

すべての VLAN でのマルチキャスト転送モードの設定

現在のすべての VLAN を特定のマルチキャスト転送モードで設定するには、次の手順に従います。

ステップ 1 ナビゲーション ウィンドウで、[マルチキャスト]>[プロパティ]の順にクリックします。

マルチキャストの [プロパティ]



ステップ 2 [グローバルマルチキャストモード] ですべての VLAN に適用する設定を選択します。VLAN が別のモードで設定されている場合、次のモードにリセットされます。

- [未登録の転送]: パケットがマルチキャスト宛先アドレスのある VLAN から受信され、VLAN にそのアドレスのマルチキャスト パケットを受信するように登録されたポートがない場合、パケットは VLAN のすべてのポートにフラッディングされます。パケットを受け入れるかドロップするかの対応はホストが行います。マルチキャストパケットが受信され、それを受信するように登録されたポートが存在する場合、パケットは登録されたポートにのみ送信されます。
- [すべて転送]: VLAN から受信されたすべてのマルチキャスト パケットは、マルチキャスト アドレスへのポートの登録に関係なく、VLAN のすべてのポートにフラッディングされます。
- [未登録のフィルタ]: パケットがマルチキャスト宛先アドレスの VLAN から受信され、VLAN にそのアドレスのマルチキャスト パケットを受信するように登録されたポートがない場合、パケットはドロップされます。

ステップ 3 [適用] をクリックします。変更内容が実行コンフィギュレーションに保存されます。

個々の VLAN でのマルチキャスト プロパティの設定

個々の VLAN でのマルチキャスト プロパティの設定

グローバル マルチキャスト モード設定とは異なる転送モードを VLAN に設定するには、次の手順に従います。

ステップ 1 [VLAN ID] メニューから VLAN を選択して、[編集] をクリックします。



ステップ 2 「すべての VLAN でのマルチキャスト転送モードの設定」の説明に従って、[マルチキャストモード] を選択します。

ステップ 3 [適用] をクリックしてから、[閉じる] をクリックします。変更内容が実行コンフィギュレーションに保存されます。

MAC グループアドレスの設定

[MAC グループアドレス] ページでは、スイッチのマルチキャスト グループ MAC アドレスと VLAN の関連付けを表示および設定できます。スタティックな関連付けの設定や、IGMP または MLD スヌーピングでのダイナミックな学習が可能です。[MAC グループアドレステーブル] のエントリと一致するマルチキャスト グループアドレスに対してパケットが受信された場合、そのパケットは VLAN のメンバのポートにのみ送信されます。

スイッチは、最大 12832 のスタティックおよびダイナミック MAC グループアドレス テーブルのエントリをサポートします。設定可能な時間、MAC グループアドレスに対して受信されたパケットがない場合、ダイナミック エントリは期限切れになります (IGMP グループ メンバシップ間隔の設定については、[IGMP スヌーピング] ページを参照)。

MAC グループ アドレス テーブルの表示

[MAC グループアドレステーブル] を表示するには、ナビゲーション ウィンドウで、[マルチキャスト] > [MAC グループアドレス] の順にクリックします。

[MAC グループアドレス]



デフォルトでは、すべてのエントリがこのテーブルに表示されます。[VLAN ID] および [MAC グループアドレス] フィルタを使用すると、指定した値に一致するエントリのみを表示できます。次のフィールドが表示されます。

- [タイプ]: エントリがスタティックに設定されたかダイナミックに学習されたかを示します。
- [VLAN ID]: マルチキャスト パケットが、指定したマルチキャスト MAC アドレスに一致する場合に、マルチキャスト パケットが転送される VLAN ID。
- [MAC グループアドレス]: 着信パケットの宛先 MAC アドレスと比較される、16 進数形式でのマルチキャスト グループ MAC アドレス。

スタティックな MAC グループ アドレス テーブル エントリの追加

スタティックなマルチキャスト MAC アドレスを追加し、VLAN と関連付けるには、次の手順に従います。

ステップ 1 [MAC グループアドレス] ページで、[追加] をクリックします。



The screenshot shows a configuration dialog box with the following fields and options:

- VLAN ID:** A text input field with a dropdown arrow and the range "(1-4094)" to its right.
- Address Type:** Two radio buttons, "IPv4" (which is selected) and "MAC".
- MAC Multicast Address:** A text input field with the placeholder "xxx.xxx.xxx.xxx" to its right.
- At the bottom, there are two buttons: "Apply" and "Close".

ステップ 2 パラメータを入力します。

- [VLAN ID] : リストから VLAN を選択します。
- [アドレスタイプ] : [IPv4] を選択して 32 ビットの IPv4 表記 (xxx.xxx.xxx.xxx) でアドレスを指定するか、[MAC] を選択して 6 バイトの 16 進数形式 (xx.xx.xx.xx.xx.xx) でアドレスを指定します。
- [MAC グループアドレス] : 選択した形式でアドレスを入力します。IPv4 アドレスについては、下位 23 ビットはイーサネット MAC アドレスにマッピングされます。

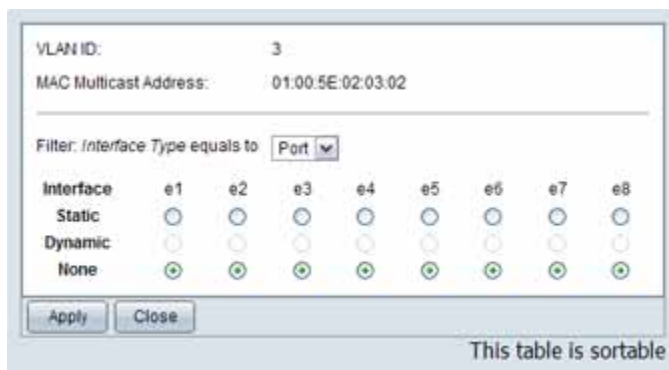
ステップ 3 [適用] をクリックしてから、[閉じる] をクリックします。エントリは、[MAC グループアドレステーブル] に表示されます。

MAC アドレス グループ ポート メンバシップの設定

デフォルトでは、マルチキャスト MAC アドレスに向かうパケットは、すべてのポートでフラディングされます。ポートは、IGMP パケットの交換によって動的に特定の MAC アドレス グループのメンバになる可能性があります。または、ポートをメンバとしてスタティックに設定することもできます。

マルチキャスト グループ アドレスのポート メンバの詳細の表示と設定を行うには、次の手順に従います。

ステップ 1 [MAC グループアドレス] ページでエントリを選択して、[詳細] をクリックします。



このページでは、各ポートのマルチキャスト グループ アドレスのメンバが特定されます。

ステップ 2 [スタティック] をクリックして、ポートをマルチキャスト MAC アドレスのスタティックメンバとして設定します。または、[なし] をクリックして、MAC マルチキャストアドレスのスタティックメンバとしてのポートを削除します。

ステップ 3 [適用] をクリックしてから、[閉じる] をクリックします。変更内容が実行コンフィギュレーションに保存されます。

IGMP スヌーピングの設定

Internet Group Management Protocol (IGMP; インターネット グループ管理プロトコル) は、レイヤ 3 のインターネット プロトコルであり、これにより、IPv4 ネットワークでマルチキャスト グループへのメンバシップを管理できます (「MLD スヌーピングの設定」で説明されているように、IPv6 マルチキャスト トラフィックは、MLD プロトコルで管理されます)。IGMP 通信は IGMP ルータと IGMP が有効なホスト (クライアント) の間で発生します。スイッチは、IGMP パケットの開始や IGMP パケットへの応答を行いませんが、スイッチで接続され

たルータとクライアントの間の **IGMP** 通信を待ち受けし、また、不要なネットワーク トラフィックを減らす転送の決定を行うように設定できます。この待ち受け動作は、**IGMP** スヌーピングと呼ばれます。これは、高帯域マルチキャスト ネットワーク トラフィックでは特に利点があります。

通常、スイッチがブロードキャストまたはマルチキャスト パケットを受信した場合、スイッチは、残りのネットワーク セグメントのそれぞれにコピーを転送します。この方法は、接続されたすべてのノードで処理されるブロードキャスト パケットでは有効です。ただし、マルチキャスト パケットでは、この方法は、ネットワーク帯域幅の利用効率の低下につながる可能性があります。特に、パケットが少数のノードのみを対象にしている場合、パケットは、パケット受信に関係するノードがないネットワーク セグメントにフラディングされます。

IGMP スヌーピングによって、スイッチは、**IGMP** クライアントからのメンバシップ レポートと、ルータからのクエリを傍受できます。傍受された通信が、**VLAN** 内の特定のマルチキャスト宛先アドレスのリンクに **IGMP** クライアントが存在しないことを示す場合、スイッチはそのネットワーク セグメントにマルチキャスト パケットのコピーを送信しません。

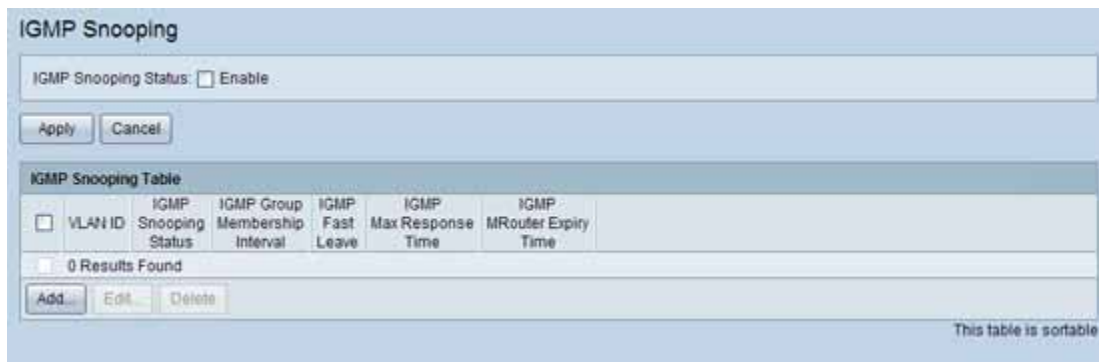
IGMP スヌーピングは **VLAN** ごとに有効または無効にできます。**VLAN** で有効な場合、**IGMP** スヌーピングは、その **VLAN** のメンバであるすべてのインターフェイスで実行されます。

IGMP は、**IP** マルチキャストアドレスに基づいていますが、スイッチは実際のマルチキャスト転送を、対応する **MAC** アドレスに基づいて実行します。

IGMP スヌーピングを設定するには、次の手順に従います。

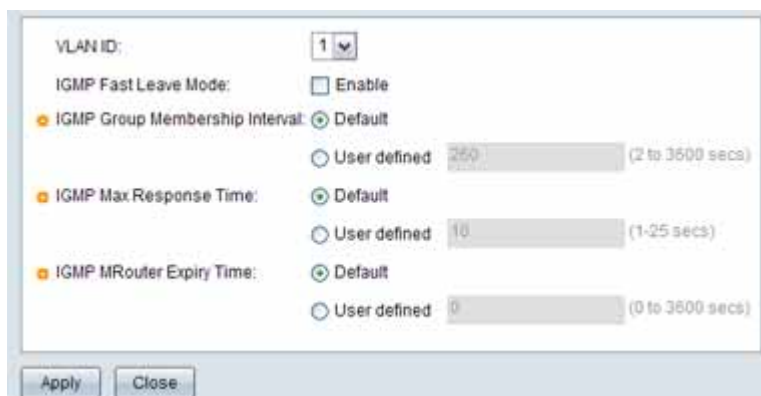
- ステップ 1 ナビゲーション ウィンドウで、[マルチキャスト] > [IGMP スヌーピング] の順にクリックします。

[IGMP スヌーピング]



- ステップ 2 [IGMP スヌーピングステータス] で [有効] を選択します。

- ステップ 3 [IGMP スヌーピングテーブル] で [追加] をクリックします。



ステップ 4 [VLAN ID] では、IGMP スヌーピングをサポートする VLAN を選択します。

ステップ 5 次の設定を行います。

- [IGMP 高速離脱モード]: [有効] を選択すると、スイッチは、マルチキャスト グループの IGMP 離脱メッセージを受信した場合、ポート（または LAG）をマルチキャスト 転送テーブルからただちに削除することができます。有効な場合、スイッチは、最初にインターフェイスに通常のクエリーを送信することなく、ポートを削除します。各ポートに 1 つのホストしか接続されていない VLAN でのみ高速離脱モードを有効にしてください。これによって、同一ポートに接続され、そのグループへのマルチキャスト トラフィックの受信対象であり続ける他のホストの誤ったドロップを防ぐことができます。
- [IGMP グループメンバシップ間隔]: 特定のインターフェイスで特定のグループからの IGMP メンバシップ レポートをスイッチが待機する秒数を指定します。この秒数が経過すると、スイッチはそのインターフェイスをマルチキャスト 転送データベース エントリから削除します。[デフォルト] を選択して 260 秒を指定するか、または [ユーザ定義] を選択して、2 ~ 3600 秒の範囲で値を入力します。
- [IGMP 最大応答時間]: インターフェイスでクエリーを送信した後、そのインターフェイスで特定のグループのレポートを受信しなかったために、スイッチが応答を待機する秒数を指定します。この値は、[IGMP グループメンバシップ間隔] の値未満である必要があります。[デフォルト] を選択して 10 秒を指定するか、または [ユーザ定義] を選択して、1 ~ 25 秒の範囲で値を入力します。
- [IGMP MRouter 期限]: ダイナミック マルチキャスト ルータ インターフェイスで受信されるクエリーをスイッチが待機する秒数を指定します。この秒数が経過すると、そのインターフェイスが VLAN から削除されます。値 0 は、無限のタイムアウト、つまり期限切れなしを示します。[デフォルト] を選択して 0 秒を指定するか、または [ユーザ定義] を選択して、0 ~ 3600 秒の範囲で値を入力します。

ステップ 6 [適用] をクリックしてから、[閉じる] をクリックします。変更内容が実行コンフィギュレーションに保存されます。

新しい VLAN エントリが [IGMP スヌーピングテーブル] に表示されます。

ステップ 7 IGMP Mrouter インターフェイスがこの VLAN（またはすべての VLAN）に対して設定されていることを確認します。「[IGMP マルチキャスト ルータ インターフェイスの設定](#)」を参照してください。

MLD スヌーピングの設定

MLD は、直接接続されたリンクのマルチキャスト リスナー (IPv6 マルチキャスト パケットを受信するノード) の存在を検出し、どのマルチキャスト パケットが近隣ノードの対象であるかを検出するために、IPv6 マルチキャスト ルータで使用されるプロトコルです。MLD は IGMP から派生したものであり、IPv4 マルチキャスト トラフィックに対して同様の機能を実行します（「[IGMP スヌーピングの設定](#)」を参照）。

MLD スヌーピングが有効な場合、スイッチは、VLAN のすべてのポートにパケットをフラグディングする代わりに、データを受信するポートのリストに IPv6 マルチキャスト パケットを選択的に転送します。このリストは、IPv6 マルチキャスト コントロール パケットをスヌーピングすることで構築されます。

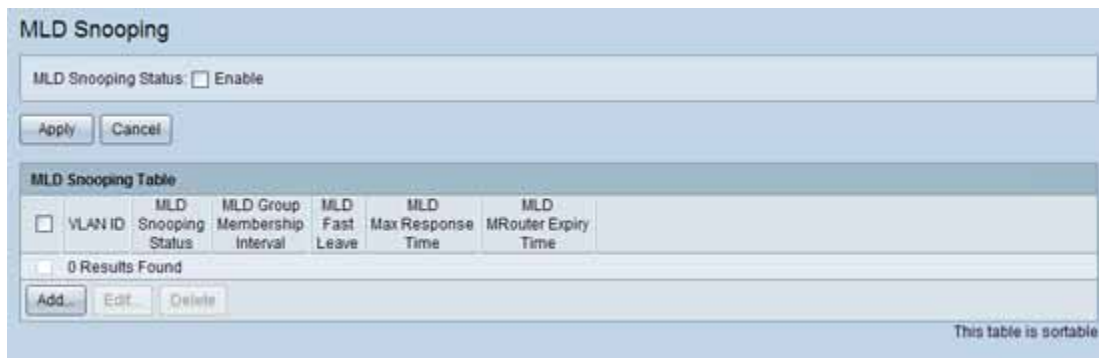
(注) スイッチは、MLD バージョン 1 およびバージョン 2 のパケットの MLD スヌーピングをサポートします。スイッチは、MLD スヌーピングと IGMP スヌーピングを同時に実行するように設定できます。

MLD スヌーピングは、VLAN ごとに別々に有効または無効にできます。MLD は、IPv6 アドレスに基づいていますが、スイッチは実際のマルチキャスト転送を、対応する MAC アドレスに基づいて実行します。

MLD スヌーピングを有効にし、設定するには、次の手順に従います。

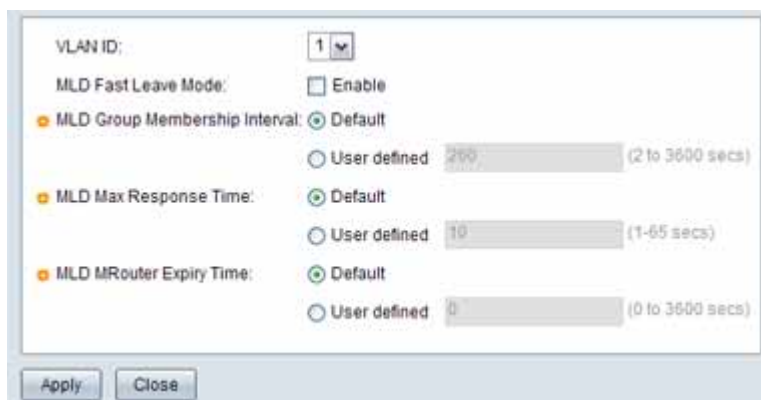
- ステップ 1 ナビゲーション ウィンドウで、[マルチキャスト]>[MLD スヌーピング] の順にクリックします。

[MLD スヌーピング]



[MLD スヌーピングテーブル] に、この機能が有効な各 VLAN が表示されます。

- ステップ 2 [MLD スヌーピングステータス] で [有効] を選択します。
- ステップ 3 [MLD スヌーピングテーブル] で [追加] をクリックします。



- ステップ 4 [VLAN ID] では、MLD スヌーピングをサポートする VLAN を選択します。
- ステップ 5 パラメータを入力します。

- [MLD 高速離脱モード] : [有効] を選択すると、スイッチは、マルチキャスト グループの MLD 離脱メッセージを受信した場合、ポート（または LAG）をマルチキャスト 転送テーブルからただちに削除することができます。有効な場合、スイッチは、最初にインターフェイスに MAC ベースの通常のクエリーを送信することなく、ポートを削除します。各ポートに 1 つのホストしか接続されていない VLAN でのみ高速離

脱モードを有効にしてください。これによって、同一ポートに接続され、そのグループへのマルチキャストトラフィックの受信対象であり続ける他のホストの誤ったドロップを防ぐことができます。

- **[MLD グループメンバシップ間隔]**：特定のインターフェイスで特定のグループからの MLD メンバシップ レポートをスイッチが待機する秒数を指定します。この秒数が経過すると、スイッチはそのインターフェイスをマルチキャスト転送データベース エントリから削除します。[デフォルト] を選択して 260 秒を指定するか、または [ユーザ定義] を選択して、2 ～ 3600 秒の範囲で値を入力します。
- **[MLD 最大応答時間]**：インターフェイスでクエリーを送信した後、そのインターフェイスで特定のグループのレポートを受信しなかったために、スイッチが応答を待機する秒数を指定します。この値は、[MLD グループメンバシップ間隔] の値未満である必要があります。[デフォルト] を選択して 10 秒を指定するか、または [ユーザ定義] を選択して、1 ～ 65 秒の範囲で値を入力します。
- **[MLD MRouter 期限]**：インターフェイスで受信されるクエリーをスイッチが待機する秒数を指定します。この秒数が経過すると、MLD マルチキャスト ルータが接続されているインターフェイスのリストからそのインターフェイスが削除されます。値 0 は、無限のタイムアウト、つまり期限切れなしを示します。[デフォルト] を選択して 0 秒を指定するか、または [ユーザ定義] を選択して、0 ～ 3600 秒の範囲で値を入力します。

ステップ 6 [適用] をクリックしてから、[閉じる] をクリックします。

新しい VLAN エントリが [MLD スヌーピングテーブル] に表示されます。

ステップ 7 MLD マルチキャスト ルータ インターフェイスがこの VLAN に設定されていることを確認します。「[MLD マルチキャスト ルータ インターフェイスの設定](#)」を参照してください。

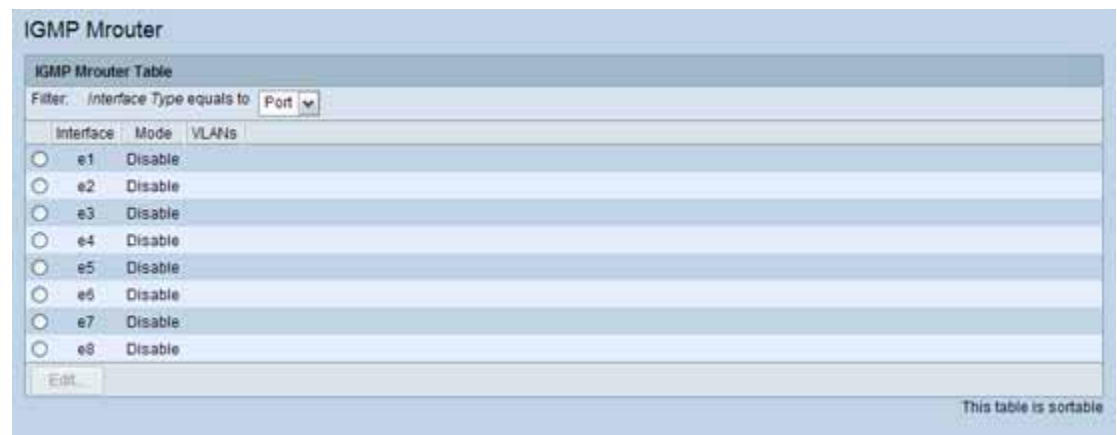
IGMP マルチキャスト ルータ インターフェイスの設定

IGMP ルータは、VLAN で IGMP クライアントを管理するために存在する必要があります。IGMP スヌーピングをサポートする各 VLAN に対して、スイッチは、IGMP ルータのある 1 つまたは複数のインターフェイスでスタティックに設定されるか、またはそれをダイナミックに学習する必要があります。IGMP ルータのあるインターフェイスは、IGMP マルチキャスト ルータ インターフェイスと呼ばれます。IGMP スヌーピングが有効な VLAN には 1 つまたは複数の IGMP マルチキャスト ルータ インターフェイスが必要です。IGMP マルチキャスト ルータは 1 つまたは複数の VLAN をサポートできます。

スイッチ ポートまたは LAG を IGMP Mrouter インターフェイスとして有効にし、関連する設定を行うには、次の手順に従います。

ステップ 1 ナビゲーション ウィンドウで、[マルチキャスト]> [IGMP Mrouter] の順にクリックします。

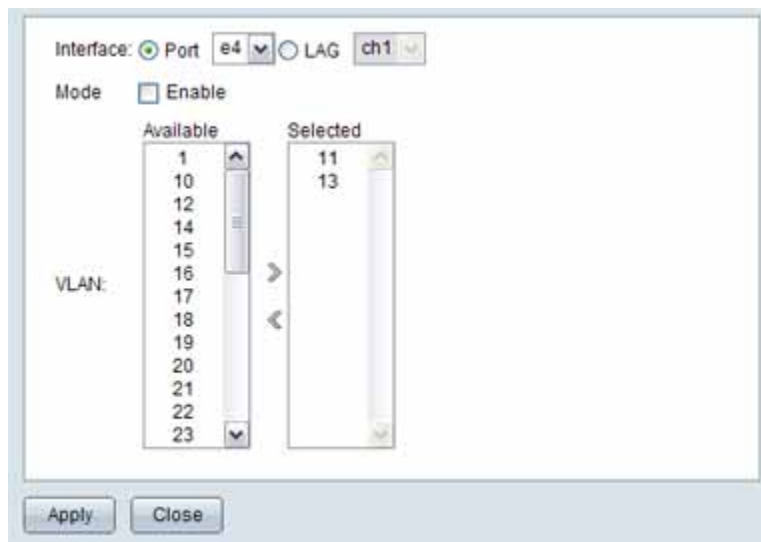
[IGMP Mrouter]



デフォルトでは、[IGMP Mrouter テーブル] に各スイッチ ポートが表示されます。LAG を表示するには、[インターフェイスタイプ] リストから [LAG] を選択します。

レビュー コメント : #295 - “Awaiting response from Broadcom how the page works.”

ステップ 2 設定するポートまたは LAG を選択して、[編集] をクリックします。



ステップ 3 [モード] で [有効] を選択します。

ステップ 4 このインターフェイスを使用する VLAN を IGMP Mrouter インターフェイスとして指定するには、次のように VLAN を [選択済み] リストに移動します。

- VLAN を選択するには : [使用可能] リストで VLAN を選択してから、右矢印ボタンをクリックして、[選択済み] リストに移動します。
- VLAN を削除するには : [選択済み] リストで VLAN を選択してから、左矢印ボタンをクリックして、[使用可能] リストに移動します。

ステップ 5 [適用] をクリックしてから、[閉じる] をクリックします。

[IGMP Mrouter テーブル] では、[モード] 列が [有効] になり、選択した VLAN が表示されます。

MLD マルチキャスト ルータ インターフェイスの設定

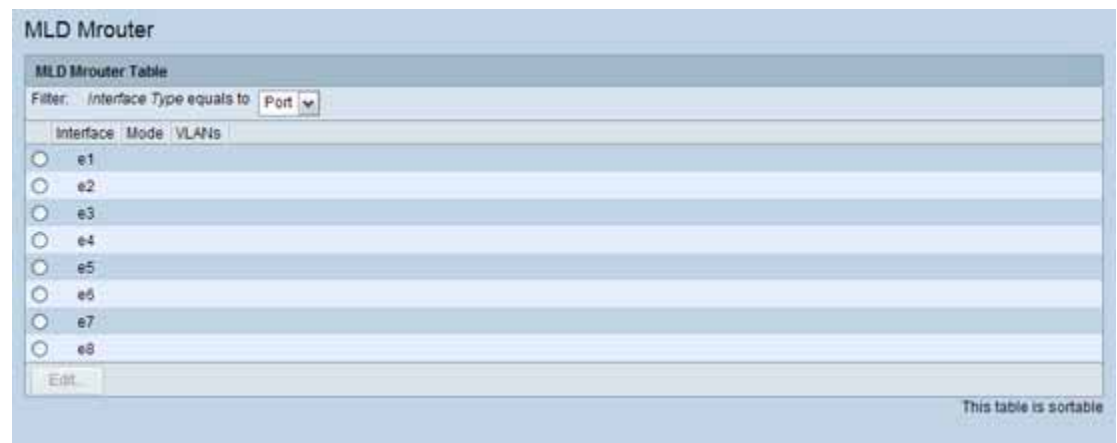
MLD マルチキャスト ルータは、VLAN で MLD クライアントを管理するために存在する必要があります。MLD スヌーピングをサポートする各 VLAN に対して、スイッチは、MLD マルチキャスト ルータのある 1 つまたは複数のインターフェイスでスタティックに設定されるか、またはそれをダイナミックに学習する必要があります。MLD ルータのあるインターフェイスは、MLD マルチキャスト ルータ インターフェイスと呼ばれます。MLD スヌーピングが有効な VLAN には 1 つまたは複数の MLD マルチキャスト ルータ インターフェイスが必要です。MLD マルチキャスト ルータは 1 つまたは複数の VLAN をサポートできます。

レビュー コメント : #295 - “Waiting response from Broadcom on how this page works”

スイッチ ポートまたは LAG を MLD Mrouter インターフェイスとして有効にするには、次の手順に従います。

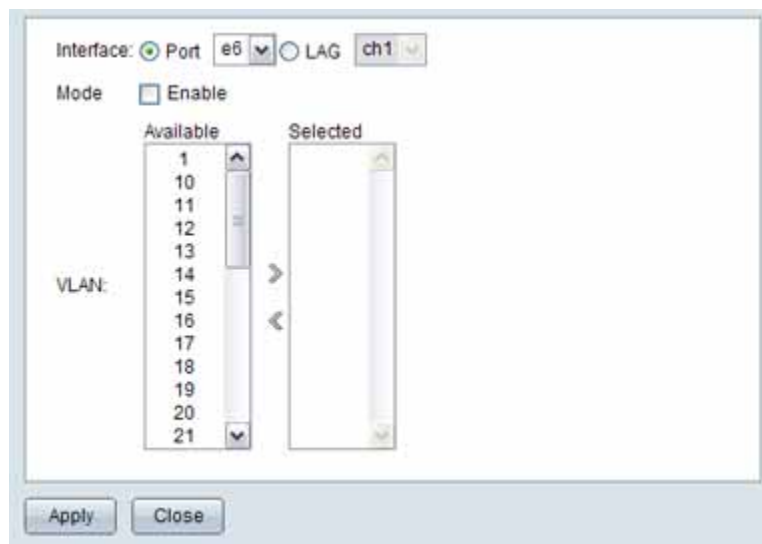
ステップ 1 ナビゲーション ウィンドウで、[マルチキャスト] > [MLD Mrouter] の順にクリックします。

[MLD Mrouter]



デフォルトでは、[MLD Mrouter テーブル] に各スイッチ ポートが表示されます。LAG を表示するには、[インターフェイスタイプ] リストから [LAG] を選択します。

ステップ 2 ポートまたは LAG を選択し、[編集] をクリックします。



ステップ 3 [モード] で [有効] を選択します。

ステップ 4 VLAN ID を [使用可能] リストと [選択済み] リストの間で移動します。[選択済み] リストの VLAN は、このポートまたは LAG を MLD Mrouter インターフェイスとして使用します。

- VLAN を選択するには : [使用可能] リストで VLAN を選択してから、右矢印ボタンをクリックして、[選択済み] リストに移動します。
- VLAN を削除するには : [選択済み] リストで VLAN を選択してから、左矢印ボタンをクリックして、[使用可能] リストに移動します。

ステップ 5 [適用] をクリックしてから、[閉じる] をクリックします。

[MLD Mrouter テーブル] では、[モード] 列が [有効] になり、選択した VLAN が表示されます。