

H3C Cloud Cluster コンフィギュレーションガイド

Copyright © 2024 New H3C Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

No part of this manual may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written consent of New H3C Technologies Co., Ltd.

Except for the trademarks of New H3C Technologies Co., Ltd., any trademarks that may be mentioned in this document are the property of their respective owners.

This document provides generic technical information, some of which might not be applicable to your products

内容

クラウドクラスタの構成	4
クラウドクラスタについて	4
ネットワーク アプリケーション	4
クラウドクラスタアーキテクチャ	6
メリット	7
制約事項とガイドライン:クラウドクラスタ設定	8
クラウドプラットフォームのコンポーネント	8
物理クラスタの動作メカニズム	10
物理クラスタの基本概念	10
物理クラスタの接続トポロジー	12
物理クラスタの確立と変更	12
物理クラスタの分割	17
物理クラスタのマージ	19
コンテナクラスタ動作機構	21
コンテナクラスタの基本概念	21
コンテナクラスタの接続トポロジー	23
コンテナクラスタの確立	24
コンテナの監視とインテリジェントな管理	25
マスターコンテナの選択	27
コンテナクラスタ分割とMAD	28
コンテナクラスタのマージ	32
クラウドクラスタの構成方法	33
クラウドクラスタの構成	33
物理クラスタAから物理クラスタBへのデバイスの移動	34
物理クラスタの表示およびメンテナンスコマンド	35
コンテナクラスタMADの設定	35
LACP MADの設定	35
マルチアクティブコリジョン検出時のシャットダウンアクションからのインターフェイスの除外	37
コンテナクラスタのリカバリ	37
コンテナクラスタ設定の最適化	38
ソフトウェアイメージ同期のためのソフトウェア自動更新のイネーブル化	38
コンテナクラスタブリッジのMACパーシステンスの設定	38
コンテナクラスタリンクダウンイベントの報告の遅延	39
クラウドクラスタの自動マージの有効化	40
コンテナクラスタ内のマスターの分離	40
WLANアクセスのためのクラウドクラスタ最適化の設定	42
コンテナクラスタの検証とメンテナンス	42
コンテナクラスタへのアクセス	42
クラウドクラスタの構成例	42
例:クラウドクラスタの設定	43
例:障害のある物理デバイスの交換	47
例:クラスタリンクに障害が発生した場合のクラスタポートの交換	50
例:物理デバイスの別のクラウドクラスタへの移行	53

クラウドクラスタの構成

クラウドクラスタについて

クラウドクラスタは、H3C独自のソフトウェア仮想化技術です。Comware 9コンテナ化アーキテクチャを使用して、アプリケーションと物理デバイスを可能な限り分離します。Comware 9ベースのクラウドクラスタは、次のレイヤーに分割されます。

- **物理クラスタ:** 物理デバイス層の物理クラスタを表します。物理クラスタリングとは、複数の物理デバイスを接続し、必要な構成を行った上で1つのデバイスに仮想化することです。この仮想化技術を利用することで、複数のデバイスのハードウェアリソースを統合することができます。一方で、複数のデバイスのハードウェアリソースを一元的に管理および割り当てることができるため、リソースの使用率が向上し、管理の複雑さが軽減されます。他方で、ハードウェアレベルのバックアップが実現されるため、システム全体の高い信頼性が向上します。
- **コンテナクラスタ:** アプリケーション層のコンテナクラスタを示します。コンテナクラスタリングの中核となる考え方は、物理デバイス上で動作するコンテナを論理的に接続し、必要な構成を行った後に1つのシステムに仮想化することです。この仮想化技術を使用することで、複数のコンテナのソフトウェア処理能力を統合することができます。複数のコンテナの共同運用、一元管理、および中断のないメンテナンスが可能になります。

注:

現在、クラウドクラスタはComware 9ベースのコンテナクラスタリングのみをサポートしています。特に明記されていない限り、このドキュメントの「コンテナ」という用語は、Comware 9ベースのコンテナを指します。

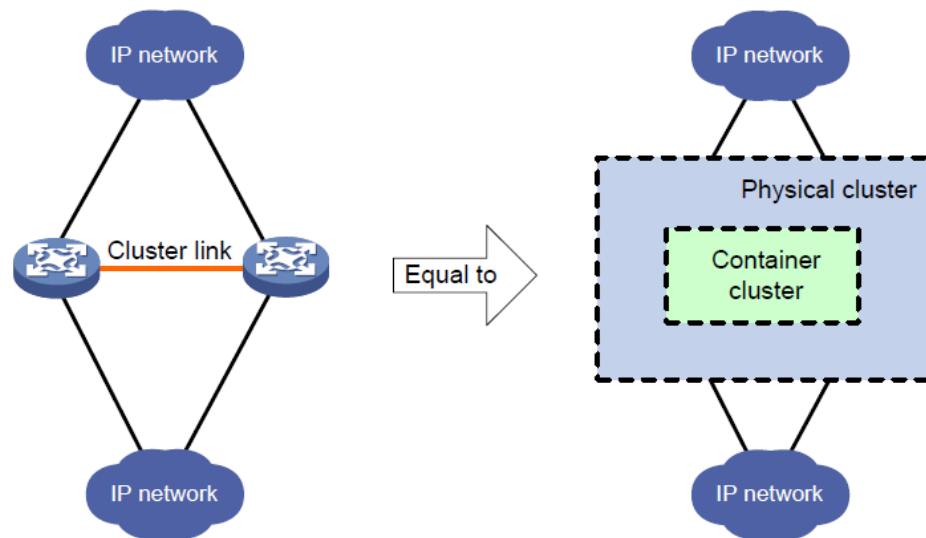
ネットワーク アプリケーション

基本的なネットワークアプリケーション

クラウドクラスタの基本的なネットワークアプリケーションでは、物理デバイスはComwareコンテナと1対1で対応しており、各物理デバイス上で1つのComwareコンテナが実行されます。物理デバイスをクラスタ化してデバイスレベルのバックアップを形成し、Comwareコンテナをクラスタ化してサービスレベルのバックアップを形成できます。物理クラスタ全体がComwareコンテナクラスタに対応します。これにより、シンプルなトポロジー、シンプルな構成、および簡単なメンテナンスが提供されます。

図1に示すように、2つのデバイスが物理クラスタを形成します。上位層と下位層のデバイスでは、2つの物理デバイスが1つのネットワークデバイス(図1のコンテナクラスタに対応)に仮想化されます。仮想ネットワークデバイスは、すべてのメンバーデバイス上のリソースを所有および管理します。

図1 クラウドクラスタの基本的なネットワークアプリケーション



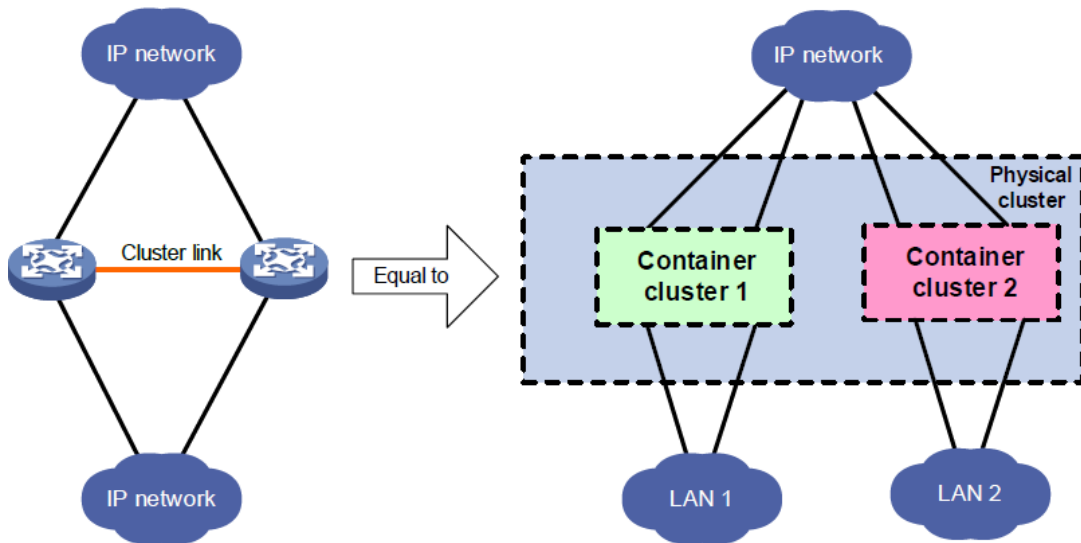
高度なネットワークアプリケーション

クラウドクラスタの高度なネットワークアプリケーションでは、ネットワーク管理者は、パフォーマンス、ハードウェアリソース、処理能力などのパラメータに基づいて、1つまたは複数のComwareコンテナを物理デバイスに展開できます。同じ物理クラスタ上で作成されたComwareベースのコンテナは、同じクラスタに属することも、異なるユーザーネットワークにサービスを提供するために異なるクラスタに分割することもできます。

図2に示すように、2つのデバイスがクラウドクラスタを形成し、物理レベルでは1つの物理デバイスに仮想化されます。サービスレベルでは、2つのComwareベースのコンテナクラスタに仮想化され、それぞれ異なるユーザーネットワークに伝送サービスを提供します。ネットワーク全体のスーパー管理者が物理クラスタを維持しますが、Comwareベースのコンテナクラスタは、メンテナンスのためにユーザーネットワーク管理者に割り当てることができます。Comwareベースのコンテナクラスタにログインした後、ユーザーネットワーク管理者は、スイッチング、ルーティング、セキュリティなどの機能の設定を完了できます。

基本的なクラウドクラスタネットワーキングアプリケーションと比較して、高度なクラウドクラスタネットワーキングアプリケーションはより柔軟であり、ユーザーネットワークのパーソナライズされた管理ニーズに適応することができる。ただし、このアプリケーションには、物理デバイスのパフォーマンス、ハードウェアリソース、および処理能力に関する要件がある。

図2 クラウドクラスタの高度なネットワークアプリケーション



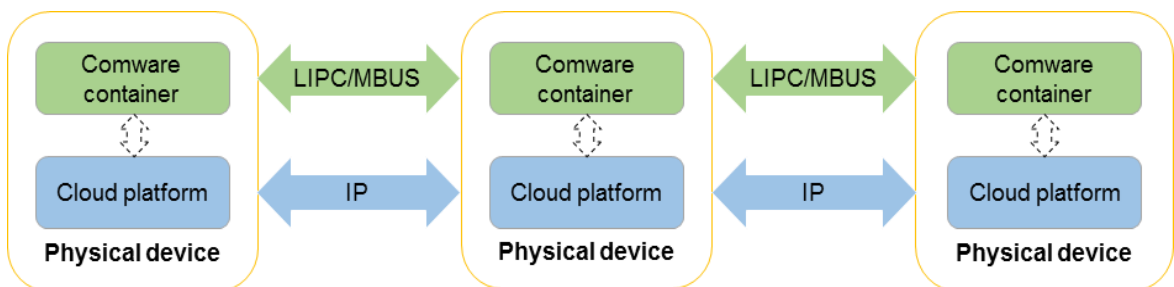
クラウドクラスタアーキテクチャ

図3は、クラウドクラスタの物理アーキテクチャを示しています。物理クラスタとコンテナクラスタの関係は次のとおりです。

- クラウドプラットフォームモジュールは、物理デバイス上で実行されます。クラウドプラットフォームモジュールは、H3Cに最適化されたLinuxシステム上で直接実行されます。物理デバイス上のクラウドプラットフォームモジュールは、レイヤー3チャンネルを介して相互に通信し、これらの物理デバイスを物理クラスタに仮想化します。
- コンテナはクラウドプラットフォームモジュール上で実行され、クラウドプラットフォームモジュールによって管理される。物理デバイス上のコンテナは、LIPC/MBUSチャンネルを介して相互に通信し、コンテナをコンテナクラスタに仮想化する。

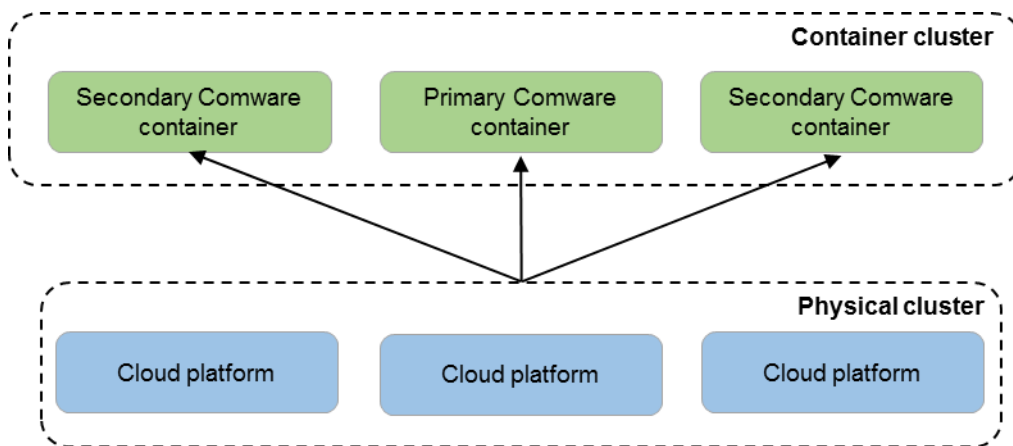
Comwareコンテナは、Comwareシステムを実行し、デバイスのルーティングやスイッチングなどの基本的な通信機能を提供するコンテナです。デバイスに他のコンテナをインストールすることもできますが、現在のソフトウェアバージョンでコンテナクラスタに仮想化できるのはComwareコンテナだけです。

図3 クラウドクラスタの物理アーキテクチャ



クラウドクラスタは、図4に示すように、物理デバイスを物理クラスタとコンテナクラスタによるデュアルクラスタ仮想化アーキテクチャに仮想化します。

図4 クラウドクラスタの論理アーキテクチャ



メリット

クラウドクラスタアーキテクチャ全体の利点は次のとおりです。

- **デュアルレイヤー仮想化アーキテクチャ:** クラウドクラスタでは、物理クラスタとコンテナクラスタによるデュアルレイヤー仮想化アーキテクチャを使用して、アンダーレイハードウェアインフラストラクチャとオーバーレイアプリケーションを分離します。これにより、クラウドクラスタシステム全体の柔軟性が次のように向上します。
 - アンダーレイ物理クラスタは、物理デバイスの統合管理を実現すると同時に、オーバーレイコンテナのオーケストレーションおよび管理プラットフォームとして機能する。
 - オーバーレイコンテナクラスタは、サービスに高い信頼性とインテリジェントな柔軟なスケールリングを提供する。
- **プライマリコンテナのデュアルレイヤー:** 選択クラウドクラスタは、次のようなデュアルレイヤープライマリコンテナ選択を採用することで、サービス運用の安定性を向上させます。
 - 物理クラスタが正常に動作している場合、コンテナクラスタ内のプライマリコンテナが選択され、物理クラスタによって維持されます。
 - 物理クラスタが正しく動作していない場合、コンテナの役割はコンテナクラスタ内の役割選択メカニズムによって決定されます。
- **管理のシンプル化:** 物理クラスタをセットアップした後、ユーザーは任意のメンバーデバイスの任意のポートからクラウドクラスタシステムにログインして、クラウドクラスタ内のすべてのメンバーデバイスとコンテナを管理できます。

コンテナクラスタレイヤーの利点は次のとおりです。

- **1:Nコンテナバックアップ:** コンテナクラスタは、複数のComwareコンテナで構成されます。プライマリComwareコンテナは、コンテナクラスタの操作、管理およびメンテナンスを担当し、下位のComwareコンテナもバックアップとしてサービス処理できます。プライマリComwareコンテナに障害が発生すると、システムは新しいプライマリComwareコンテナを迅速かつ自動的に選択して、サービス操作が中断されないようにします。これにより、Comwareコンテナの1:Nバックアップが実現されます。
- **Comwareコンテナ間のリンク集約:** Comwareコンテナと上位および下位レイヤーデバイス間の物理リンクは、集約をサポートします。異なるComwareコンテナ上の異なる物理リンクも、論理リンクに集約できます。物理リンクは、相互にバックアップしたり、トラフィック負荷を共有したりできます。Comwareコンテナがコンテナクラスタを離れても、他のComwareコンテナ上のリンクは引き続きパケットを送受信できるため、集約されたリンクの信頼性が向上します。
- **強力なネットワーク拡張機能:** 物理デバイスを追加することで、コンテナクラスタのポート数と帯域幅を増やすことができます。また、各メンバーデバイスには、プロトコルパケットの処理とパケット

の転送を独立して行うCPUが搭載されているため、コンテナクラスタの処理能力を容易かつ柔軟に拡張できます。

制約事項とガイドライン:クラウドクラスタ設定

WX3540XまたはWX3840XでAP管理機能を拡張するためにEWPXM1XG20モジュールが必要な場合は、クラウドクラスタ内の両方のACにEWPXM1XG20モジュールがインストールされていることを確認します。

クラウドクラスタでmap-configurationコマンドを使用してAP構成ファイルを指定するには、マスターとバックアップのスイッチオーバーが発生し、AP構成ファイルが見つからない場合の問題を回避するために、各メンバーの記憶域メディアにファイルをインポートします。map-configurationコマンドによって発行されたAP構成ファイルは、クラウドクラスタのマスターでのみ有効です。構成ファイルの記憶域パスとして、マスター上の記憶域パスも指定する必要があります。AP構成ファイルの詳細は、AP Management Configuration Guideを参照してください。

クラウドクラスタで、APDBユーザースクリプトを使用してサポートされているAPモデルを拡張するには、APDBユーザースクリプトを各メンバーデバイスのストレージメディアにインポートして、マスターとバックアップのスイッチオーバーが発生し、ユーザースクリプトが見つからない場合の問題を防止します。APDBユーザースクリプトの詳細については、『AP Management Configuration Guide』を参照してください。

クラウドクラスタでは、次の機能はデバイスでサポートされません。

- 仮想AP(『AP Management Configuration Guide』を参照)
- コンフィギュレーションロールバック(『Fundamentals Configuration Guide』を参照)
- APライセンスの同期(『License Management Configuration Guide』を参照)
- NAT(『Network Connectivity Configuration Guide』を参照)
- WAPI(『WLAN Security Configuration Guide』を参照)

クラウドクラスタでは、DPI、インターネットアクセス動作管理、またはセキュリティポリシーを使用すると、パケットが誤ってドロップされる可能性があります。DPIの詳細については、「DPI構成ガイド」を参照してください。インターネットアクセス動作管理の詳細については、「インターネットアクセス動作管理構成ガイド」を参照してください。セキュリティポリシーの詳細については、「セキュリティ構成ガイド」を参照してください。

クラウドクラスタポートは、ミラーリング機能をサポートしていません。ミラーリングの詳細については、『Network Management and Monitoring Configuration Guide』を参照してください。

クラウドクラスタでマスターバックアップスイッチオーバーが発生した後、システムがクラウドプラットフォームからのデータを再同期するのに数分かかる場合があります。この期間中、クライアントはPPSK認証を介してネットワークにアクセスできません。クラウドプラットフォームPPSKの詳細については、「WLANセキュリティ設定ガイド」を参照してください。

クラウドプラットフォームのコンポーネント

デバイス内にクラウドクラスタ機能を実装するコンポーネントを総称してクラウドプラットフォームと呼ぶ。クラウドプラットフォームは、以下のコンポーネントで構成される。

- **クラウドプラットフォームマネージャー:** 物理クラスタ管理に参加する各物理ノードのホストオペレーティングシステムで実行されます。クラウドプラットフォームのHA機能、クラスタの確立、およびクラスタメンバーの管理を担当します。次の機能がサポートされています。
 - 物理クラスタの管理、確立、保守、クラスタメンバーの管理、クラスタポロジの生成と更新。
 - コンテナクラスタの管理。Managerは、物理クラスタ内のハードウェアリソースの分散に基づい

てComwareコンテナをインテリジェントに配備し、コンテナクラスタの主コンテナと従属コンテナを選択できます。

- **クラウドプラットフォームワーカー:** 各物理ノードのホストオペレーティングシステムで実行されます。物理ノードとコンテナのライフサイクルの管理を担当します。ワーカーは、ノードの物理リソースとステータスを定期的に報告し、マネージャーからのスケジューリング指示に応答し、マネージャーからの指示に基づいてコンテナを作成および実行します。
- **クラウドプラットフォーム管理者:** 各物理ノードで実行されます。プライマリComwareコンテナから構成メッセージを受信して処理します。管理者は、デバイスの動作モードとコンテナ記述ファイルを管理し、コンテナのデプロイを実行するためのリクエストをManagerクラスタに送信します。
- **クラウドプラットフォームエージェント:** コンテナ内で実行されます。エージェントは、コンテナ内のサービスのヘルスステータスを報告し、サービスモジュールクラスタとコンテナのイベントを通知します。

図5 クラウドプラットフォームのコンポーネント

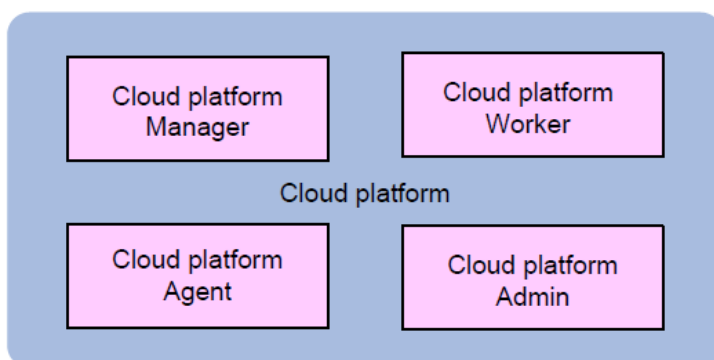
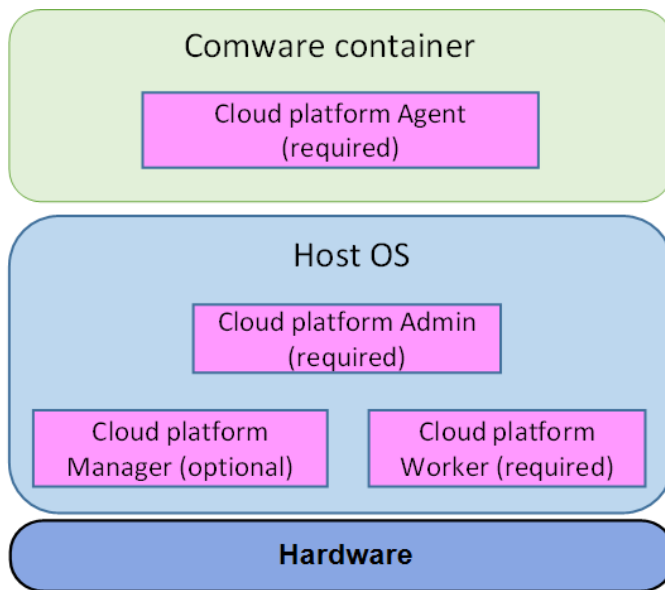


図6は、デバイス内のクラウドプラットフォームコンポーネントの内部実行場所を示しています。各物理デバイスの電源がオンになって起動すると、クラウドプラットフォームワーカー、クラウドプラットフォームAdmin、およびクラウドプラットフォームAgentコンポーネントが自動的に実行されます。クラウドプラットフォームマネージャーはオプションのコンポーネントです。デバイスは、物理クラスタの管理に参加するために、デバイスロールがマネージャー+ワーカーとして構成されている場合にのみ、クラウドプラットフォームマネージャーコンポーネントを実行します。

図6 クラウドプラットフォームコンポーネントの実行場所



物理クラスタの動作メカニズム

物理クラスタの基本概念

メンバーデバイスの役割

物理クラスタ内のすべてのデバイスは、メンバーデバイスと呼ばれます。メンバーデバイスは、異なる機能に基づいて2つのロールに分割されます。

- **マネージャー**:クラウドプラットフォームの高可用性(HA)機能を担当し、クラスタメンバーを確立および管理します。これには、次の機能が含まれます。
 - 物理クラスタの管理、物理クラスタの確立と保守、クラスタメンバーの管理、クラスタトポロジーの生成と更新を行います。
 - コンテナクラスタを管理し、物理クラスタ内のハードウェアリソースの分散に基づいてComwareコンテナをインテリジェントに展開し、コンテナクラスタのプライマリコンテナと下位コンテナを選択します。

マネージャーはさらに、責任に応じてリーダーとフォロワーに分けられます。

- **リーダー**:プライマリマネージャーとして、クラウドクラスタ全体の管理と制御を担当し、クラウドクラスタ全体のコントロールセンターとして機能します。
- **フォロワー**:バックアップマネージャーとして、リーダーのバックアップです。リーダーのバックアップデバイスとして実行され、ビジネスを処理し、メッセージを転送します。リーダーに障害が発生すると、元のリーダーの作業を引き継ぐ新しいリーダーがフォロワーから自動的に選択されます。

デバイスをマネージャーとして構成すると、デバイスは自動的にマネージャーコンポーネントを実行して、関連するマネージャー機能を実行します。

- **ワーカー**: ローカルノードの管理、ノードリソースのリーダーへの報告、コンテナ展開のためのリーダーからのスケジューリングメッセージの受信を担当します。

デバイスがワーカーとして構成されると、デバイスは自動的にワーカーコンポーネントを実行して、関連するワーカー機能を実行します。

物理クラスタを初めて作成するとき、ネットワーク管理者は、マネージャーが配置される物理デバイスと、物理デバイスのリーダーおよびフォロワーの役割を決定します。

メンバーID

クラウドクラスタでは、物理デバイスはメンバーIDによって一意に識別され、メンバーIDは物理クラスタとコンテナクラスタの両方のセットアップおよびメンテナンス時に使用されます。

クラウドクラスタでは、1つのデバイスのみがデフォルトのメンバーIDを使用でき、他のすべてのデバイスはクラスタに参加する前にメンバーIDを変更する必要があります。メンバーIDを変更する場合は、クラウドクラスタ内で一意であることを確認してください。

- 物理クラスタのセットアップ中に、2つのデバイスが同じメンバーIDを持つ場合、後で登録するデバイスは物理クラスタに参加できません。
- 物理クラスタの動作中に、新しいデバイスが参加しようとしたときに、そのメンバーIDが既存のメンバーのIDと競合する場合、そのデバイスは物理クラスタに参加できません。

メンバーのIPアドレス

メンバーIPアドレスは、物理クラスタ内の内部通信、特に物理クラスタプロトコルメッセージ(レイヤー3 IP パケット)の交換に使用されます。物理クラスタ内のすべてのメンバーデバイスは、メンバーIPアドレスで構成されている必要があり、すべてのメンバーIPアドレスは同じネットワークセグメントに属している必要があります。すべてのメンバーデバイスがレイヤー3で相互に到達できることを確認してください。

参加クラスタのIPアドレス

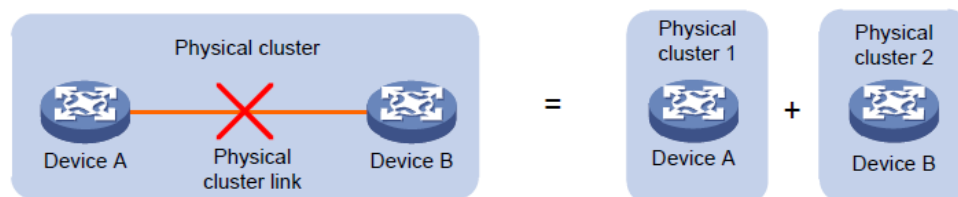
参加クラスタIPは、デバイスが物理クラスタに参加するようにガイドするために、管理者によってデバイスに構成されたIPアドレスです。クラスタIPは、物理クラスタ内の既存のメンバーデバイスのメンバーIPにできます。リーダーのメンバーIPを参加クラスタIPとして構成することをお勧めします。

物理クラスタの初期セットアップ時に、リーダー用に結合クラスタを構成する必要はありません。結合クラスタIPを構成していないデバイスは、自身をリーダーと見なします。

物理クラスタの分割

図7に示すように、物理クラスタが形成された後、リンク障害が発生し、物理クラスタ内の隣接する2つのメンバーデバイスが切断された場合、物理クラスタは2つの別々の物理クラスタに分割されます。このプロセスは、物理クラスタ分割と呼ばれます。

図7 物理クラスタの分割



物理クラスタのマージ

図8に示すように、障害リンクが修復された後、分割された物理クラスタは自動的にマージされます。このプロセスは物理クラスタマージと呼ばれます。

物理クラスタAが物理クラスタ1と物理クラスタ2に分割され、物理クラスタBが物理クラスタ3と物理クラスタ4に分割された場合、分割されたクラスタは元のクラスタトポロジーを保持します。したがって、クラウドクラスタでは、物理クラスタ1を物理クラスタ3または物理クラスタ4にマージできず、物理クラスタ2も物理クラスタ3または物理クラスタ4にマージできません。

図8 物理クラスタのマージ

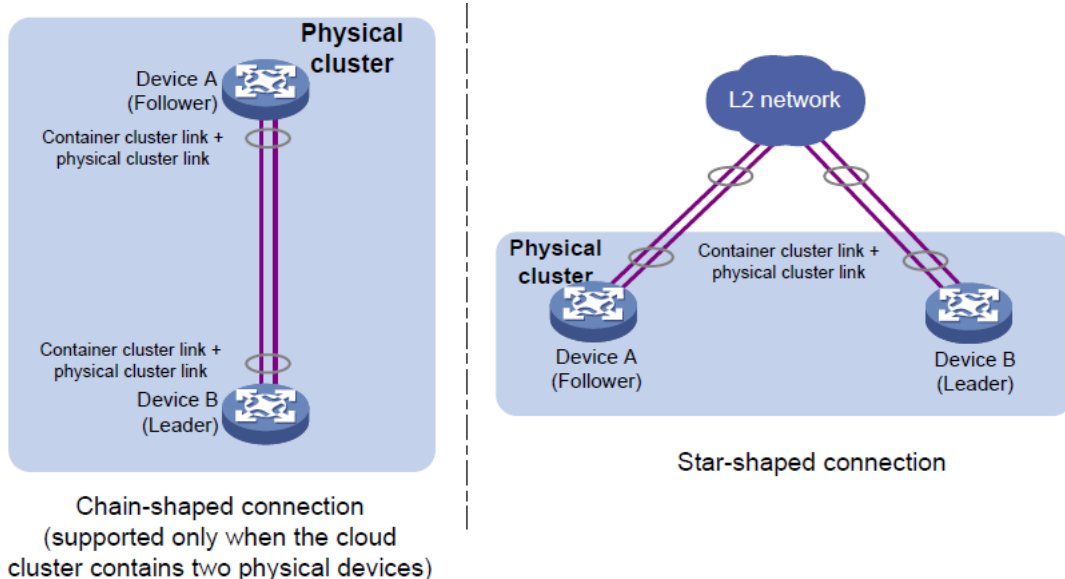


物理クラスタの接続トポロジー

物理クラスタの制御パケットは、レイヤー3のIPパケットです。物理クラスタでは、メンバーデバイスが同じネットワークセグメントに構成され、このネットワークセグメントを使用して物理クラスタの制御パケットを交換する必要があります。物理クラスタの接続トポロジーは、チェーン型またはスター型の接続です。

- 2つのデバイスが物理クラスタとして設定されている場合、チェーンまたはスター型で接続できます。
 - チェーン接続は、メンバーデバイスが物理的に集中しているネットワークに適しています。
 - スター型接続は、チェーン接続よりもメンバーデバイスの物理的な位置要件が低く、主にメンバーデバイスが物理的に分散しているネットワークで使用されます。ただし、メンバーデバイスを相互接続するには中継デバイスが必要です。
- メンバーデバイスの数が2を超える場合は、星型の接続を使用する必要があります。

図9 物理クラスタの接続トポロジー



注:

現在、物理クラスタはコンテナクラスタリンク内の制御チャネルを使用して物理クラスタ制御パケットを送信します。コンテナクラスタネットワークを設定するには、ネットワーク管理者はコマンドを使用して、デバイス上のコンテナクラスタリンクの制御チャネルおよびデータチャネルと物理インターフェイスをバインドする必要があります。制御チャネルは、クラウドクラスタ間で物理クラスタ制御パケットおよびコンテナクラスタ制御パケットを送信するために使用され、データチャネルは、コンテナ間転送のためのデータパケットを送信するために使用されます。

物理クラスタの確立と変更

物理クラスタの確立

物理クラスタを最初に確立するには、デバイスを構成してデバイスアイデンティティを決定する必要があります。クラスタを構築するときは、まず、物理クラスタの管理に参加するデバイス、リーダーデバイス、メンバーID、およびクラスタ内の内部通信に使用されるネットワークセグメントを含めて、クラスタ計画を完了します。

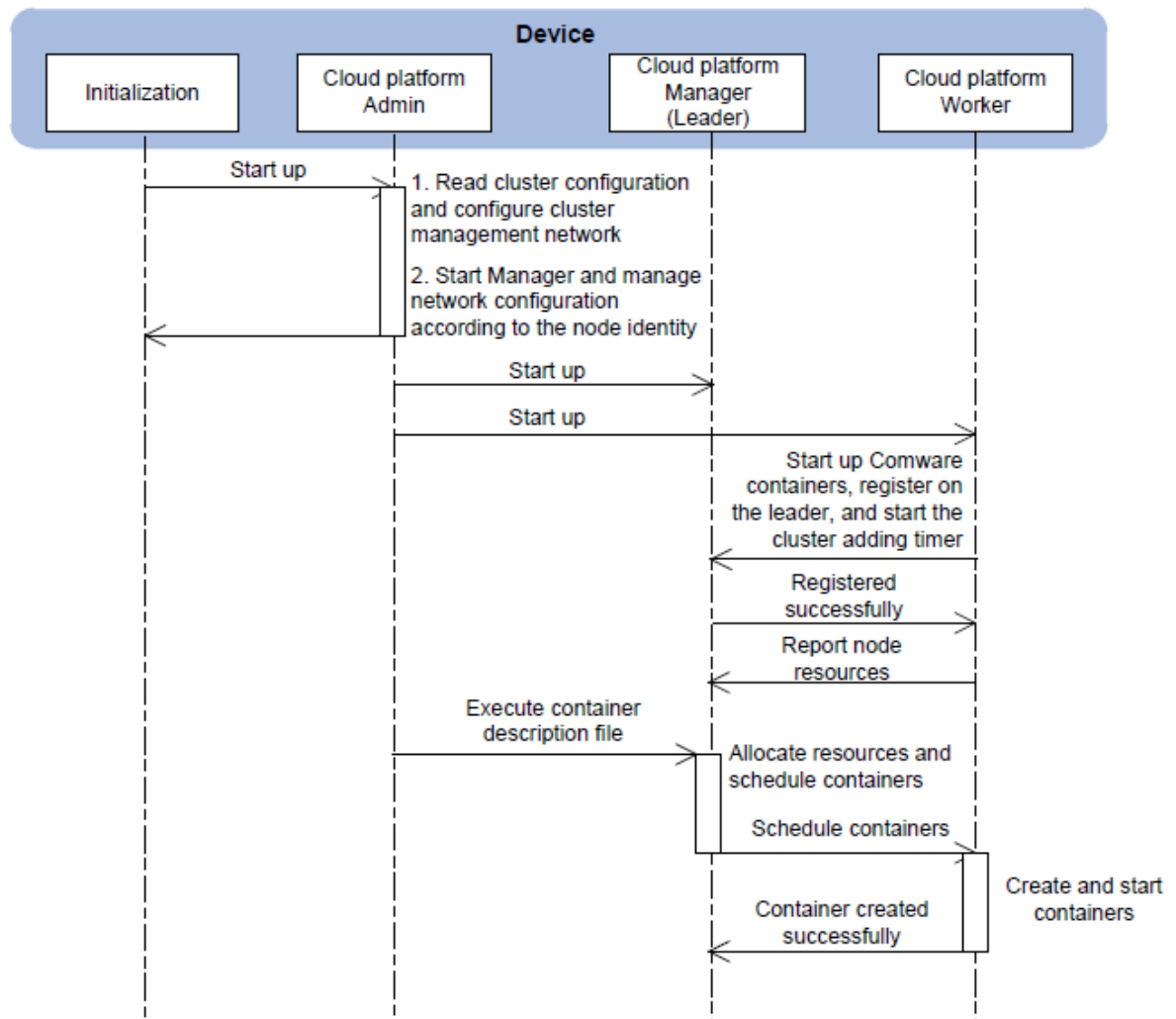
マネージャーロールのリーダーデバイスに次のパラメータを設定します。

- (任意、デフォルトロールはManager+Worker) Manager+Workerとしてのデバイスロール
- (オプション。デフォルト値を使用可能)メンバーID
- (必須)メンバーIP

次に、デバイスを再起動します。デバイスはリーダーとして機能し、次のように動作します。

1. デバイスは、設定ファイルに従って、クラウドプラットフォームのAdmin、Manager、およびワーカーコンポーネントを起動する。
2. リーダーデバイスは、ワーカーデバイスとの内部通信チャネルを確立します。ワーカーデバイスはリーダーに登録され、ハードウェアリソース情報を報告します。
3. リーダーは、コンテナを起動するように作業者に通知します。

図10 リーダーの起動プロセス



物理クラスタに参加する新しいデバイス

物理クラスタ内の新しく参加したデバイスも、構成によってアイデンティティを決定します。マネージャーロールの後続デバイスの場合は、次のパラメータを構成する必要があります。

- (必須)メンバーID。クラスタ内で一意である必要があります。
- (必須)メンバーIP。リーダーのメンバーIPと同じネットワークセグメント内にあり、ルーティングを介して到達可能である必要があります。
- (必須)参加クラスタIP。ベストプラクティスとして、リーダーのメンバーIPを参加クラスタIPとして指定します。他のメンバーデバイスのメンバーIPにすることもできます。

次の手順では、クラスタに参加する後続操作のプロセスを例として説明します。マネージャーコンポーネントを除く後続操作の起動プロセスは、ワーカーの起動プロセスと同じです。

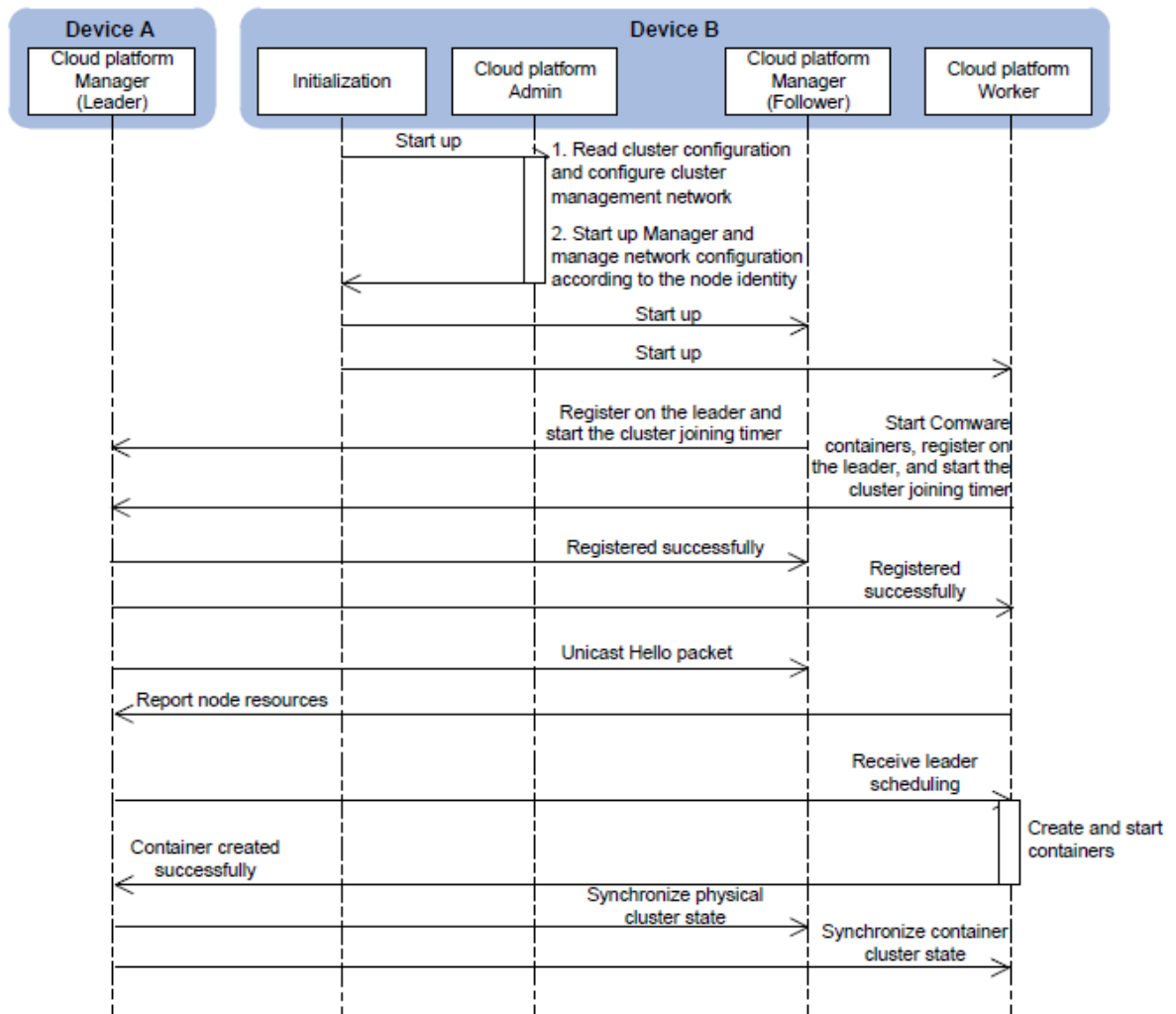
フォロワーデバイスを構成した後、再起動すると、デバイスは構成を読み取ります。構成には結合クラスタIPが含まれているため、デバイスはフォロワーとして起動し、結合クラスタIPにクラスタ結合要求を送信します。

- 参加クラスタIPがリーダーのメンバーIPである場合、リーダーはクラスタ参加要求を受信し、参加の成功を示す応答をユニキャストします。
- 参加クラスタIPがクラスタ内の別の後続デバイスのメンバーIPである場合、後続デバイスは参加要求をリーダーに転送します。リーダーは、新しいデバイスへの参加が成功したことを示す応答をユニキャストします。

図11に示すように、物理クラスタであるデバイスAに参加する新しいデバイスであるデバイスBの起動プロセスは次のようになります。

1. デバイスBは、設定ファイルに基づいてクラウドプラットフォームのAdmin、Manager、およびワーカーコンポーネントを起動します。
2. ワーカーコンポーネントは自動的にComwareコンテナを起動し、Manager(後続)とワーカーは自動的にリーダーに登録し、クラスタ参加タイマーを起動します。
3. デバイスAは物理クラスタ内のリーダーであり、Manager(後続装置)およびワーカーに対してJoin成功メッセージを返します。
4. リーダーは、メンバーに対して定期的にHelloパケット(自身が正常なリーダーであることを示す)をユニキャストします。
5. Helloパケットを受信した後、デバイスBはリーダーの情報を記録し、そのローカル物理リソース情報をリーダーに報告する。
6. ネットワーク管理者がコンテナを作成するコマンドを発行すると、リーダーは、各メンバーデバイスによって報告されたリソース情報に基づいて、デバイスBがコンテナを作成して開始するようにスケジュールします。
7. デバイスBのコンテナが正常に開始されると、ワーカーコンポーネントはコンテナの情報をリーダーに報告します。
8. リーダーは、フォロワーがリーダーのバックアップとして機能できるように、物理クラスタ情報をデバイスBのマネージャーコンポーネントと同期させます。また、リーダーは、現在のクラウドクラスタ内の他のコンテナに関する情報をデバイスBのワーカーコンポーネントと同期させます。

図11 物理クラスタへの新しいデバイスの追加



物理クラスタを終了するメンバーデバイス

物理クラスタが正常に確立されると、リーダーはクラスタ内のすべてのマネージャーとワーカーの情報を記録し、接続に基づいてクラスタポロジを描画します。リーダーとフォロワーの関係は、相互作用するHelloパケットを通じて維持されます。メンバーデバイスは、アクティブに物理クラスタを離れることも、強制的にクラスタを離れることもできます。

- アクティブな脱退

アクティブな脱退とは、管理者がクラウドクラスタメンバービューでundo join-clusterコマンドを実行して、物理クラスタからデバイスを削除するシナリオを指します。デバイスはLeaveクラスタメッセージをリーダーに送信し、リーダーはLeaveクラスタレスポンスメッセージで応答します。その後、リーダーは物理クラスタデバイスリストおよび物理クラスタポロジからデバイスを削除します。最後に、更新された物理クラスタ情報およびクラスタポロジは、他の後続ノードと同期化されます。

- 受動的離脱

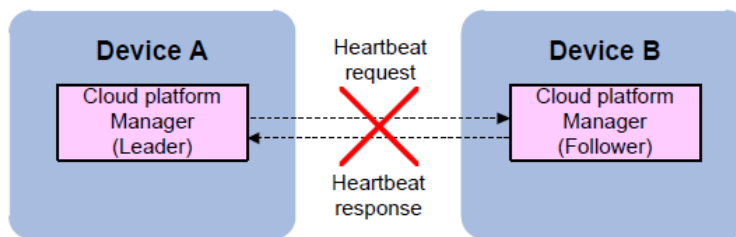
物理クラスタからのメンバーデバイスのパッシブ脱退とは、メンバーがリーダーのメンバーIPに到達できず、制御パケットが相手側に到達できない状況を指します。メンバーデバイスが物理クラスタからパッシブに脱退するプロセスは、次のとおりです。

- リーダーは定期的にHelloパケットをユニキャストして、そのステータスをすべてのフォロワーに通知します。
- 各フォロワーは、ローカルに選択タイマーを作成します。選択タイマーがタイムアウトする前にHelloパケットを受信した場合、リーダーは正常に動作していると見なされ、フォロワ

ーはHello応答パケットで応答します。

- c. リーダーは、Hello応答パケットを受信すると、対応するフォロワーが正常に実行されていると見なします。リーダーが特定のフォロワーからHello応答パケットを受信しない場合、リーダーはHelloパケットタイムアウトの数を1つ減らします。Helloパケットタイムアウトの数が0に達しても、リーダーがそのフォロワーからHello応答パケットをまだ受信していない場合、リーダーはフォロワーが一時的に物理クラスタを離れたと見なし、フォロワーのステータスをオフラインに設定します。
- d. 選択タイマーがタイムアウトするまでフォロワーがリーダーからHelloパケットを受信しない場合、リーダーは失敗したとみなされます。フォロワーはリーダーロールの選択プロセスに入ります。

図12 受動的離脱



物理クラスタの分割

物理クラスタの動作中、クラスタ内のリーダー、フォロワーおよびワーカーは、クラスタ関係を維持するために定期的に相互にHelloメッセージを送信します。Helloメッセージがタイムアウトしても、一方のエンドがまだ他方のエンドから応答を受信していない場合は、障害とみなされ、他方のエンドの状態はオフラインに設定されます。

物理クラスタが形成された後、メンバーデバイス間のリンクに障害が発生し、Helloメッセージが宛先に到達できる場合、物理クラスタは2つの個別の物理クラスタに分割されます。このプロセスは、クラスタ分割と呼ばれます。分割後、次の状態が発生する可能性があります。

- 分割後、1つの物理クラスタ内のメンバーデバイスの数が、分割前のメンバーデバイスの合計数の半分以上を超える場合、この物理クラスタは正常に機能できます。もう一方の物理クラスタは正常に機能できません。
- スプリット後に、両方の物理クラスタ内のメンバーデバイスの数が、スプリット前のメンバーデバイスの総数の半以下になった場合、2つの物理クラスタのいずれも正常に機能できなくなります。

適切に機能するとは、物理クラスタを維持し、物理クラスタにデプロイされたコンテナを管理できることを意味します。適切に機能しないとは、物理クラスタを維持できるが、物理クラスタにデプロイされたコンテナを管理できないことを意味します。

1つのクラスタ内のリーダー

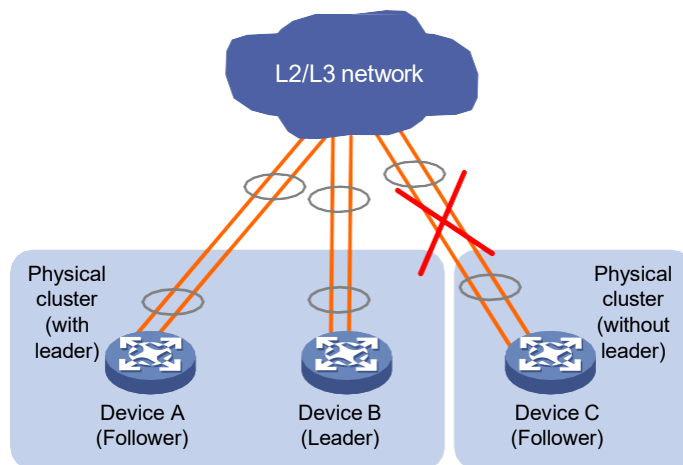
分割後、1つの物理クラスタ内のメンバーデバイスの数が、分割前のメンバーデバイスの合計数の半分以上を超えた場合、この物理クラスタは元のリーダーを保持するか、新しいリーダーを選択して正常に機能し続けることができます。もう一方の物理クラスタは、メンバーデバイスの数が分割前の合計数の半分より少ないため、元のリーダーを保持することも、新しいリーダーを選択することもできず、正常に機能できません。

図13に示すように、スプリット前のメンバーデバイスの総数が3であるとすると、スプリット後、物理クラスタ1には2つのメンバーデバイスがあり、物理クラスタ2には1つのメンバーデバイスがあります。

- 物理クラスタ1には、2つのメンバーデバイスがあります。
 - 物理クラスタ1内の2つのメンバーデバイスの1つがリーダーであった場合、スプリット後、このリーダーはハローメッセージを通じてメンバーデバイスが脱退したことを検出します。現在の物理クラスタには3/2を超える2つのメンバーデバイスが存在するため、元のリーダーは引き続きリーダーとして機能し、正常に動作します。

- 物理クラスタ1の両方のメンバーデバイスがFollowersであった場合、Leaderが終了した後、Raftアルゴリズムに従って、2つのFollowersのうちの1つが新しいLeaderとして選択され、元のLeaderに取って代わり、正常に動作し続ける。
- 物理クラスタ2には、メンバーデバイスが1つだけあります。
 - デバイスがリーダーの場合、スプリットおよびHelloメッセージがタイムアウトした後、リーダーは物理クラスタ2のメンバーデバイスの数が3/2未満であることを検出します。これは、フォロワーにダウングレードされます。
 - デバイスがフォロワーであった場合、分割とリーダーの離脱の後、Raftアルゴリズムに従って、デバイスは過半数の票を得ることができず、フォロワーとして継続しなければならない。

図13 1つの物理クラスタ内のリーダー

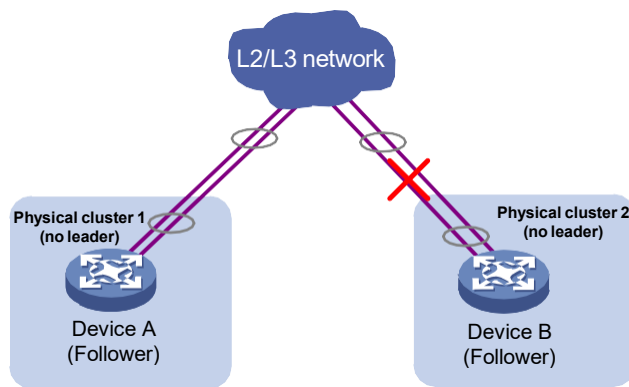


どちらのクラスタにもリーダーがありません

分割後、両方の物理クラスタのメンバーデバイスの数が、分割前のメンバーデバイスの総数の半分以下である場合、Raftアルゴリズムに従って、これらの物理クラスタのいずれも元のリーダーを保持することも、新しいリーダーを選択することもできません。両方のクラスタにリーダーがないため、どちらも適切に機能できません。

図14に示すように、分割前のメンバーの総数は2です。分割後、物理クラスタ1と物理クラスタ2の両方には1つのメンバーしかありません。すべてのメンバーデバイスは多数決を取得できず、フォロワーとしてのみ機能できます。両方の物理クラスタは適切に機能できません。

図14 どちらのスプリットされた物理クラスタ内にもリーダーが存在しない



物理クラスタのマージ

2つの物理クラスタは安定しており、独立して実行されています。これらの物理クラスタが相互接続されて1つの物理クラスタを形成する場合、このプロセスは物理クラスタのマージと呼ばれます。

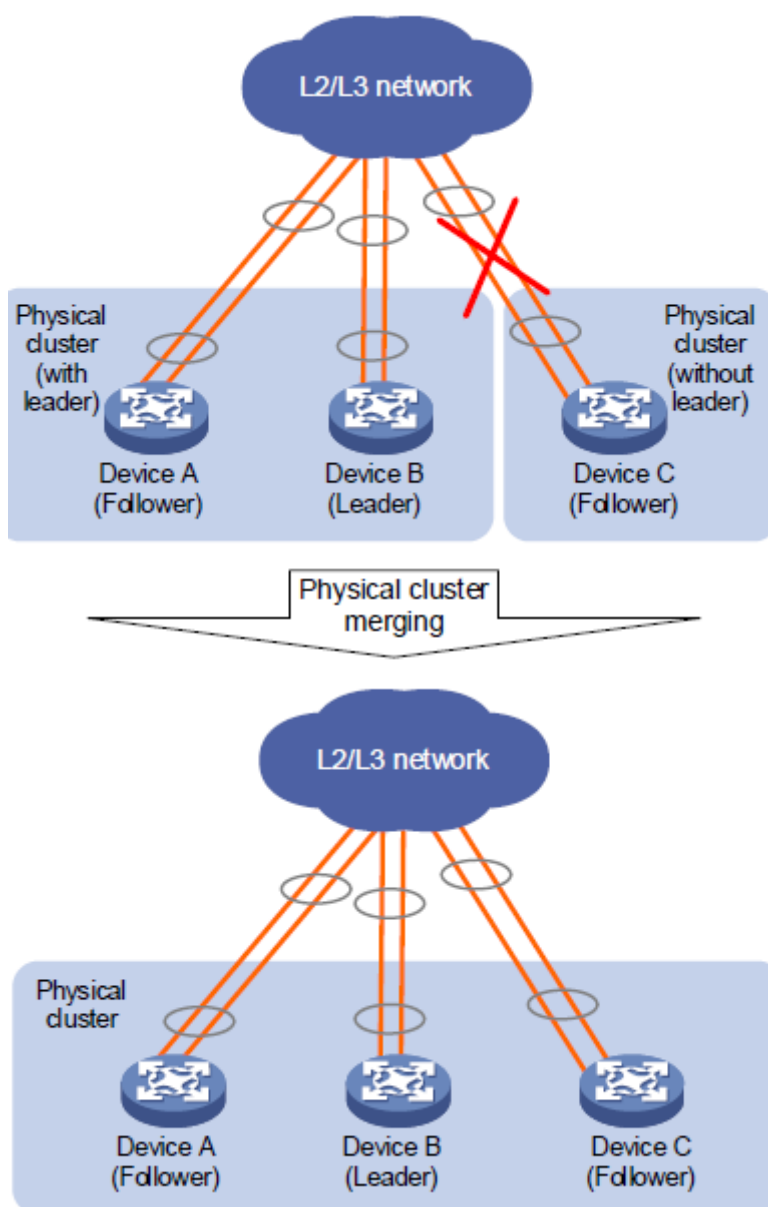
1つの物理クラスタに結合できるのは、同じサブネット内にメンバーIPを持つ物理クラスタだけです。異なるサブネット内にメンバーIPを持つ物理クラスタは、レイヤー3ルーティングが到達可能であっても、1つの物理クラスタに結合できません。

物理クラスタのマージ中には、次の状況が発生する可能性があります。

- リーダーが元のクラスタに存在し、リーダーがHelloメッセージを通じて新しいメンバーデバイスを検出した場合、リーダーはそのステータスを変更せずに維持し、新しいメンバーデバイスはフォロワーとして参加します。

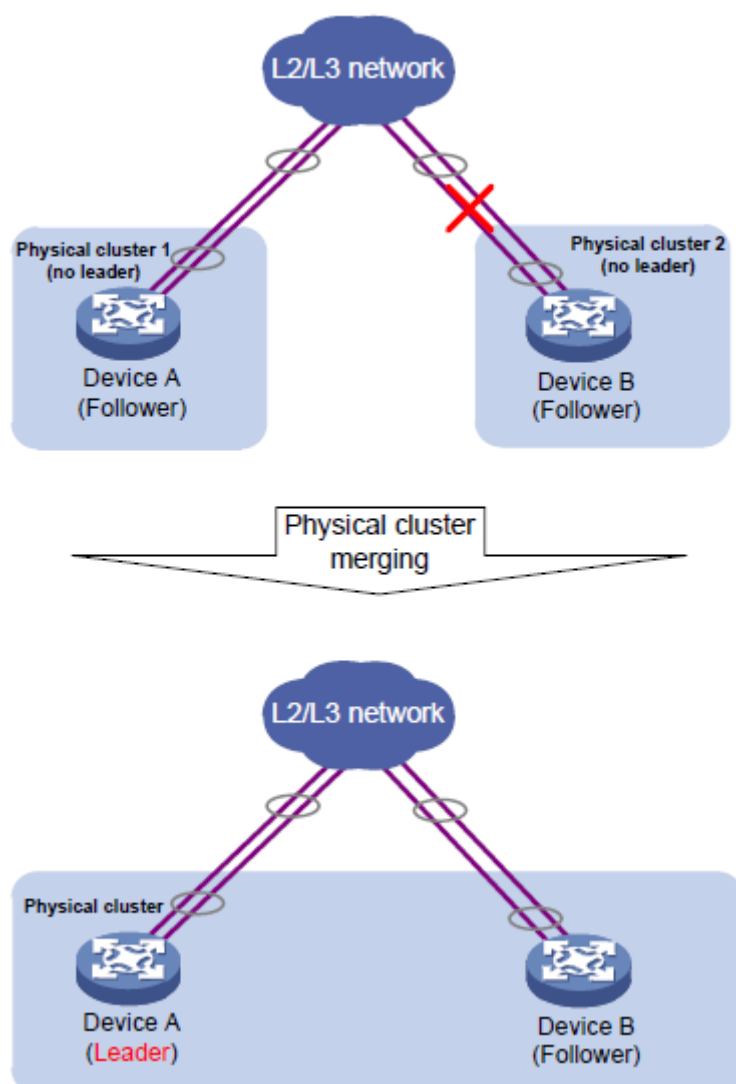
図15に示すように、デバイスA、デバイスBおよびデバイスCは、デバイスBをリーダーとして物理クラスタを形成します。デバイスBとデバイスCの間のクラスタリンクに障害が発生すると、クラスタは2つのクラスタに分割され、デバイスBがリーダーのままになります。デバイスBとデバイスCの間のクラスタリンクが修復されると、デバイスCはリーダーからHelloメッセージを受信でき、フォロワーとして物理クラスタ1に参加します。デバイスBは、物理クラスタ全体のリーダーとして動作し続けます。

図15 リーダーを持つクラスタとリーダーを持たないクラスタのマージ



- 両方のクラスタにリーダーがない場合は、Raftアルゴリズムによって、フォロワーの中から新しいリーダーが選択されます。図16に示すように、デバイスAとデバイスBが最初に物理クラスタを形成し、デバイスBがリーダーであったとします。デバイスAとデバイスBの間のクラスタリンクに障害が発生すると、クラスタは2つのクラスタに分割されます。ただし、両方のクラスタのメンバーデバイスの数は2/2以下であるため、どちらのクラスタでもリーダーを選択できません。デバイスAとデバイスBの間のクラスタリンクが復元されると、デバイスAとデバイスBは相互に投票要求メッセージを受信できます。最初に投票応答を受信した人がリーダーになり、もう一方がフォロワーになります。この図では、デバイスAが最初に投票応答を受信し、リーダーとして選択されたとします。

図16 引出線を含まない2つのクラスタのマージ



コンテナクラスタ動作機構

コンテナクラスタの基本概念

動作モード

Comware 9コンテナは、工場出荷時のデフォルト設定でクラスタモードを使用し、他のComware 9コンテナとのコンテナクラスタの形成をサポートします。単独で実行されている1つのComware 9コンテナであっても、コンテナクラスタと見なされますが、メンバーは1つだけです。

メンバーコンテナロール

コンテナクラスタ内の各コンテナは、メンバーコンテナと呼ばれます。メンバーコンテナは、異なる機能に従って次のロールに分割されます。

- **マスターコンテナ:**コンテナクラスタ全体の管理と制御を担当します。
- **スタンバイコンテナ:**マスターコンテナのバックアップコンテナとして実行され、ビジネスの処理およびパケットの転送を行います。マスターコンテナに障害が発生すると、システムはスタンバイコンテナから新しいマスターコンテナを自動的に選択します。

物理クラスタが正常に動作している場合、マスターコンテナとスタンバイコンテナの役割は、物理クラス

タのリーダーによって決定されます。物理クラスタに障害が発生すると、マスターデバイスとスタンバイデバイスの両方が選択されます。

コンテナクラスタ内には一度に1つのマスターコンテナのみが存在し、他のすべてのメンバーコンテナはスタンバイコンテナです。コンテナロールを選択するプロセスの詳細は、「マスターコンテナの選択」を参照してください。

コンテナID

コンテナクラスタには、コンテナIDによって一意に識別される複数のコンテナが含まれる場合があります。メンバーコンテナIDは、物理クラスタのリーダーによって一律に割り当てられます。

クラウドクラスタでは、メンバーIDは物理デバイスを一意に識別するために使用されます。メンバーコンテナは物理デバイス上で実行されるため、メンバーコンテナは物理デバイスのメンバーIDを使用してコンテナを一意に識別します。

クラウドクラスタでは、1つのデバイスのみがデフォルトのメンバーIDを使用できます。他のデバイスをクラウドクラスタに追加する前に、それらのデバイスのメンバーIDを変更する必要があります。メンバーIDを変更する場合は、IDがクラウドクラスタ内で一意であることを確認してください。

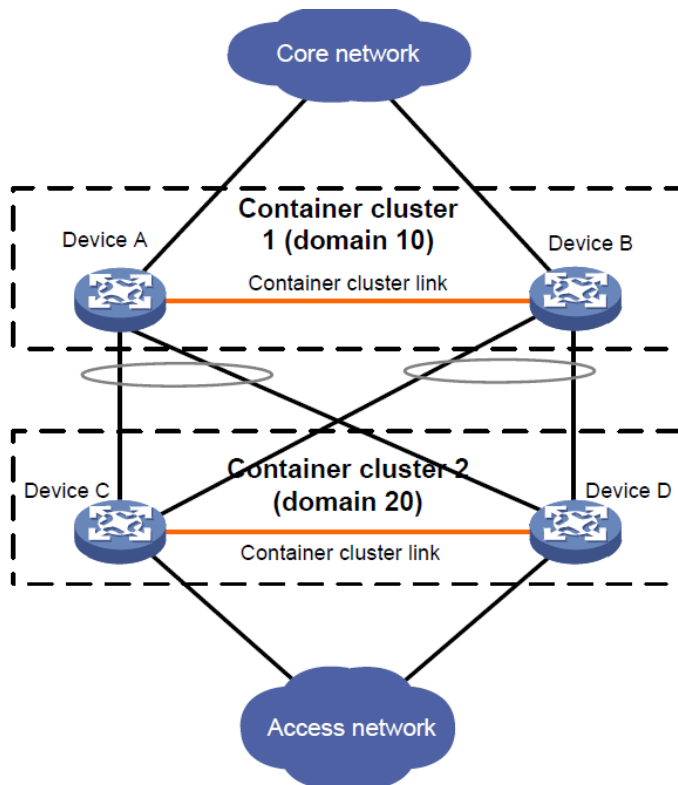
- 物理クラスタの設定時に、同じメンバーIDを持つデバイスが存在する場合、後から参加したデバイスは物理クラスタに参加できません。
- 物理クラスタの動作中に、新しいデバイスが物理クラスタに参加しても、そのIDが既存のメンバーデバイスのIDと競合する場合、そのデバイスは物理クラスタに参加できません。

コンテナクラスタドメイン

ドメインは論理的な概念であり、コンテナクラスタはコンテナクラスタドメインに対応する。

さまざまなネットワークアプリケーションに対応するために、同じネットワークに複数のコンテナクラスタを配置できます。コンテナクラスタはドメインIDによって区別されます。図17に示すように、デバイスAとデバイスBはコンテナクラスタ1を形成し、デバイスCとデバイスDはコンテナクラスタ2を形成します。異なるコンテナクラスタをドメインIDで分割することにより、2つのコンテナクラスタの実行およびビジネスオペレーションを分離し、互いに影響を受けないようにできます。

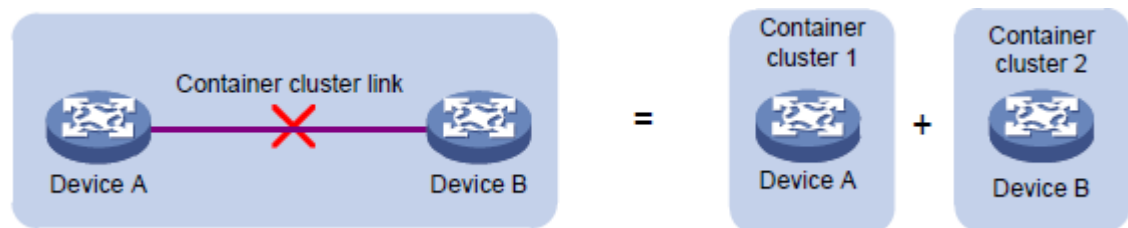
図17 マルチコンテナクラスタ



コンテナクラスタの分割

図18に示すように、コンテナクラスタが形成されている場合、コンテナクラスタ内のリンクに障害が発生し、隣接する2つのデバイスが切断されると、コンテナクラスタは2つのコンテナクラスタに分割されます。このプロセスは、コンテナクラスタ分割と呼ばれます。

図18 コンテナクラスタの分割



コンテナクラスタのマージ

図19に示すように、2つ(またはそれ以上)のコンテナクラスタが独立して実行され、安定している場合、物理的な接続と必要な構成によって、それらを1つのコンテナクラスタにマージできます。このプロセスは、コンテナクラスタマージと呼ばれます。

図19 コンテナクラスタのマージ



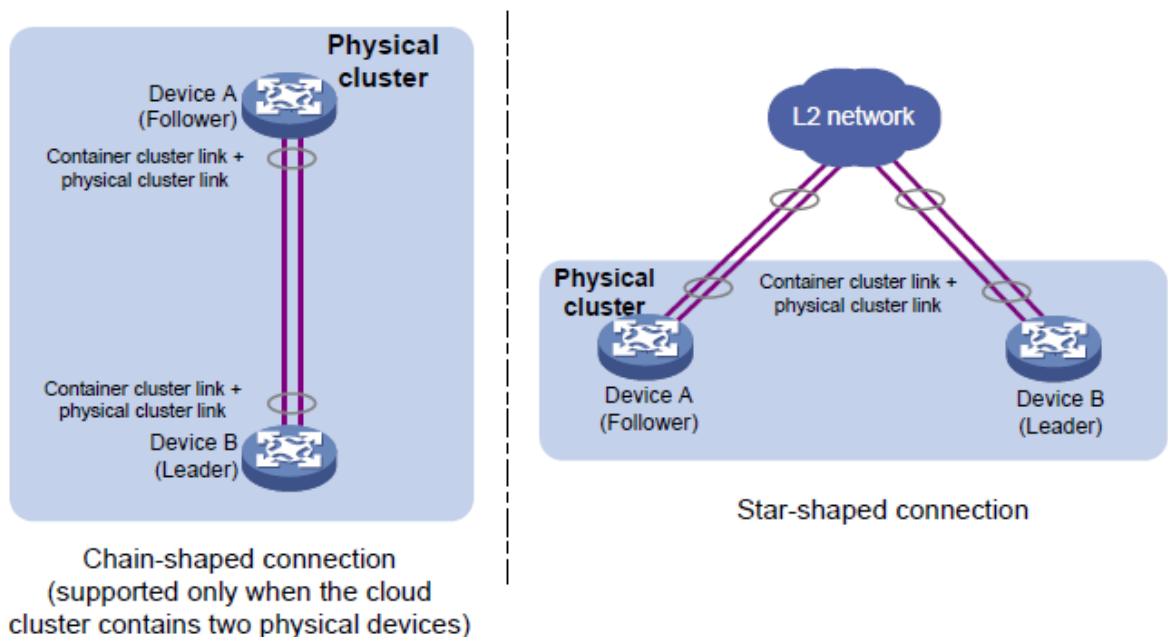
コンテナクラスタの接続トポロジー

現在、物理クラスタはコンテナクラスタリンク内の制御チャネルを共有して、物理クラスタ制御メッセージを送信します。コンテナクラスタネットワークを構築するには、ネットワーク管理者はコマンドを使用して、デバイス上のコンテナクラスタリンクの制御チャネルおよびデータチャネルと物理インターフェイスをバインドする必要があります。制御チャネルは、クラウドクラスタ間で物理クラスタ制御メッセージおよびコンテナクラスタ制御メッセージを送信するために使用され、データチャネルは、コンテナ間転送データメッセージを送信するために使用されます。

図20に示すように、物理クラスタには、チェーン型接続とスター型接続というタイプの接続トポロジがあります。

- 2つのデバイスを使用して物理クラスタを形成するには、チェーン型または星型の接続を使用します。
 - チェーン接続は、メンバーデバイスが物理的に集中しているネットワークに適しています。
 - スター型接続は、チェーン接続よりもメンバーデバイスの物理的な位置要件が低く、主にメンバーデバイスが物理的に分散しているネットワークで使用されます。ただし、メンバーデバイスを相互接続するには中継デバイスが必要です。
- 2つ以上のデバイスを使用して物理クラスタを形成するには、星型の接続を使用します。

図20 物理的な接続トポロジ



コンテナクラスタの確立

クラウドプラットフォームのワーカーコンポーネントは、コンテナの作成と削除を担当します。

Comware 9コンテナはデバイスの基本コンテナであり、ルーティング機能と転送機能を実装するために使用されます。したがって、デバイスはデフォルトでComware 9コンテナをサポートします。現在、物理クラスタはComware 9コンテナとの統合のみをサポートし、Comware 9コンテナを管理します(プライマリコンテナとバックアップコンテナの決定など)。物理クラスタはDockerテクノロジーに基づいて他のコンテナをホストできますが、コンテナクラスタを管理することはできません。コンテナクラスタを確立するプロセスは次のとおりです。

1. デバイスの電源がオンになって起動されると、デバイスは自動的にComware 9コンテナの起動を試みます。コンテナ内のクラウドプラットフォームエージェントは、コンテナの作成および削除イベントについてクラウドプラットフォームのワーカーコンポーネントに通知します。
2. ワーカーコンポーネントは、コンテナの作成イベントと削除イベントを物理クラスタ内のリーダーに転送します。

3. リーダーは、ノードの物理リソースの状況に基づいて、コンテナの作成または削除を許可するかどうかを決定します。許可されている場合は、コンテナの役割を決定します。最初に作成されたコンテナがマスターコンテナであり、後で作成されたコンテナはスタンバイコンテナです。
4. リーダーは、コンテナを作成または削除するようにワーカーに通知します。
5. ワーカーはコンテナの作成または削除に成功すると、作成または削除の結果をリーダーに通知します。
6. リーダーは、自身が保持するコンテナ情報テーブル(LIP、コンテナMACを含む)とコンテナトポロジー(コンテナID、メンバーID、コンテナMACを含む)を更新し、更新されたコンテナ情報テーブルとコンテナトポロジーをクラウドクラスタ内のすべてのコンテナに同期させる。

コンテナの監視とインテリジェントな管理

クラウドプラットフォームのリーダーは、コンテナサービスメトリックを監視し、その値に基づいてコンテナをインテリジェントに管理する。

コンテナキーメトリック

コンテナのキーメトリックとは、チップ障害、異常なCPUポート検出、異常なボードステータスなど、個々のコンテナまたはコンテナクラスタシステムの基本的な機能を表すメトリックを指します。キーメトリックは機器に大きな影響を与えるため、コンテナがキーメトリックの異常を検出すると、直ちにリーダーに重大なイベントを報告します。クラウドプラットフォームまたはコンテナの内部レイヤーは、障害がエスカレートするのを防ぐために、障害のあるノードを分離します。分離は次のタイプに分類されます。

- 障害分離:コンテナに障害が発生すると、クラウドプラットフォームは障害分離と呼ばれる分離をアクティブにトリガーします。

コンテナが障害分離状態にある場合、コンテナのサービスポートはシャットダウンされます。コンテナはサービスパケットを転送することも、コンテナクラスタ制御パケットを送受信することもできません。障害が修正されると、コンテナは自動的に再起動して分離状態を解除します。コンテナの分離状態が解除された後、コンテナは正常に動作しているコンテナクラスタに再結合します。

- クラスタ分割分離:コンテナ間の物理リンクが切断されると、クラウドプラットフォームまたはコンテナの内部レイヤーも、クラスタ分割分離と呼ばれる分離をトリガーする。

クラスタ分割の分離中、コンテナのサービスポートは停止されます。コンテナはサービスパケットを転送できませんが、コンテナクラスタ制御パケットを送受信できます。障害のあるリンクが復元され、コンテナクラスタがマージされると、分離されたコンテナクラスタは自動的に再起動し、正常に動作しているコンテナクラスタに参加します。

表1 コンテナキーメトリック

No.	キーメトリック	説明	値	リーダーがメトリックを取得する方法	主要なメトリック障害がクラウドクラスタに与える影響	主要なメトリック障害を処理するためのリーダーのアプローチ
1	チップジャム	チップ詰まり定期検出	- 標準 - 異常	プロアクティブなレポート	コンテナ障害	障害の切り分け
2	CPUポート	CPUチップピン検出	- 標準 - 異常	プロアクティブなレポート	コンテナ障害	障害の切り分け
3	ボードステータス	モジュール状態検出	- 標準 - 異常	プロアクティブなレポート	コンテナ障害	障害の切り分け

4	ファンのステータス	ファンステータス検出	- 標準 - 異常	プロアクティブなレポート	コンテナ障害	障害の切り分け
5	温度ステータス	温度センサ状態検知	- 標準 - 異常	プロアクティブなレポート	コンテナ障害	障害の切り分け
6	異常な再起動	デバイスの異常な再起動(>2回)	- 標準 - 異常	プロアクティブなレポート	コンテナ障害	障害の切り分け

コンテナサービスメトリック

コンテナサービスメトリックとは、コンテナの状態、ARPエントリの数、MACエントリの数など、厳密に監視する必要があるコンテナ内のサービス関連のメトリックを指します。コンテナサービスメトリックは、コンテナ内のマスターおよびバックアップの役割を選択するための重要な基準です。コンテナサービスメトリックが異常な場合、コンテナの基本的な転送機能に影響を与える可能性があります。

物理クラスタでは、クラウドプラットフォームのワーカーコンポーネントが定期的にコンテナサービスメトリックの値を取得します。同じサービスメトリックの値が以前の値と異なる場合、ワーカーはコンテナID、サービスメトリックの名前、サービスメトリックの値などの情報を物理クラスタのLeaderに報告します。Leaderは適切なアクションを実行します。

コンテナヘルスは、デバイスの実際のヘルスステータスを反映します。ヘルス値が高いコンテナほど、マスターコンテナとして選択される優先順位が高くなります。複数のコンテナが同じヘルス値を持つ場合、コンテナのサービスボリュームはそのコンテナの稼働ステータスを表します。累積サービスボリュームが高いコンテナほど、マスターコンテナとして選択される優先順位が高くなります。

表2 コンテナサービスメトリック

No.	サービスメトリック	説明	値(整数)	メトリック取得方法	メトリック基準値
0	デバイスヘルス	コンテナのヘルスステータス	0から100	定期的取得	コンテナのヘルスステータス
1	Arpリソース	ARPエントリの数	0以上	定期的取得	コンテナ取扱量
2	Macリソース	MACエントリ数	0以上	定期的取得	
3	FIBリソース	FIB転送エントリの数	0以上	定期的取得	
4	NDリソース	NDフォワーディングエントリの数	0以上	定期的取得	
5	IPv4リソース_L2	IPv4レイヤー2マルチキャストエントリの数	0以上	定期的取得	
6	IPv6リソース_L2	IPv6レイヤー2マルチキャストエントリの数	0以上	定期的取得	
7	IPv4リソース_L3	IPv4レイヤー3マルチキャストエントリの数	0以上	定期的取得	
8	IPv6リソース_L3	IPv6レイヤー3マルチキャストエントリの数	0以上	定期的取得	
9	ACLリソース	ACLリソース	0以上	定期的取得	

マスターコンテナの選択

マスターコンテナの選択は、次の状況で行われます。

- コンテナクラスタが確立されます。
- マスターコンテナが削除されるか、失敗します。
- コンテナクラスタが分割されます。
- 独立して実行されている2つ(またはそれ以上)のコンテナクラスタは、1つのコンテナクラスタにマージされます。

コンテナクラスタ構築時の選択

コンテナクラスタが初めて確立された場合、またはコンテナクラスタ全体が再起動された場合、最初に起動されたコンテナがマスターコンテナになります。その他のコンテナはスタンバイコンテナになります。したがって、コンテナクラスタ全体が再起動された後、別のコンテナがマスターコンテナとして選択される可能性があります。

マスターコンテナの離脱、障害、またはクラスタ分割時の選択

マスターコンテナが脱退または失敗した場合、またはコンテナクラスタが分割された場合、マスターコンテナロールの選択プロセスは次のようにトリガーされます。

1. 現在のマスターコンテナには優先度が付与されます。つまり、優先度の高い新規メンバーコンテナが結合されても、コンテナクラスタは新規マスターコンテナを選択しません。結合されたすべてのデバイスは自身をマスターデバイスとみなすため、コンテナクラスタが形成される場合、このルールは適用されません。
2. より高いヘルス値を持つコンテナには、マスターコンテナとして選択される優先順位が与えられます。
3. 実行時間が長いコンテナが優先されます。コンテナクラスタでは、実行時間の測定精度は10分です。デバイスの起動時間間隔が10分以下の場合、実行時間は等しいとみなされます。
4. 累積サービス量が多いコンテナが優先されます。
5. CPUのMACアドレスが小さいコンテナが優先されます。

前述のルールに基づいて選択された最適なメンバーコンテナがマスターコンテナになります。マスターコンテナが決定されると、マスターコンテナはただちにHelloメッセージをブロードキャストしてマスターコンテナのアイデンティティを通知します。ヘルスおよびサービスボリューム情報。このメッセージを受信すると、他のコンテナはロール選択プロセスを停止し、スタンバイコンテナとして機能します。スタンバイコンテナはマスターコンテナにHelloメッセージをユニキャストし、独自のロール、ヘルスおよびサービスボリューム情報を送信します。マスターコンテナは、Helloメッセージを介してすべてのスタンバイコンテナの情報およびトポロジを収集し、この情報をリーダーに報告します。コンテナクラスタ情報が更新されると、コンテナクラスタ関係を維持するために、マスターコンテナとスタンバイコンテナの間でHelloメッセージが定期的送信されます。

クラウドクラスタは、マスターコンテナの2層の選択メカニズムをサポートしており、コンテナクラスタの信頼性と堅牢性を向上させる。

1. 物理クラスタが正常に実行されている場合、物理クラスタのリーダーは、マスターコンテナの役割選択規則に基づいてマスターコンテナを選択します。
2. 物理クラスタが正常に実行できない(リーダーがない)場合、コンテナクラスタ自体が、マスターコンテナの役割選択ルールに基づいてマスターコンテナを選択します。

コンテナクラスタマージ時の選択

「コンテナクラスタのマージ」を参照してください。

コンテナクラスタ分割とMAD

MADについて

コンテナクラスタでリンク障害が発生すると、複数の新しいコンテナクラスタに分割される可能性があります。これらのコンテナクラスタは、同じIPアドレスと他のレイヤー3構成を持つため、アドレスの競合が発生し、ネットワーク障害が増幅されます。システムの可用性を向上させるには、ネットワーク内の複数のコンテナクラスタの存在を検出し、それに応じて処理して、コンテナクラスタの分割によるビジネス運用への影響を最小限に抑えるメカニズムが必要です。マルチアクティブ検出(MAD)は、分割検出、競合解決、および障害回復機能を提供するメカニズムです。

クラウドクラスタは、次のタイプのMADをサポートします:コンテナ内のクラウドプラットフォームMADおよびLACP MAD。クラウドクラスタは、クラウドプラットフォームMADの使用を好み、クラウドプラットフォームMADが使用できない場合は、LACP MADが使用されます。

表3 異なるMADタイプの比較

MADタイプ	利点	制限	アプリケーションシナリオ
クラウドプラットフォームMAD	物理クラスタに付属する機能。 追加の設定は不要です。	共有コンテナクラスタと物理クラスタリンク、および専用物理クラスタリンクをサポートする製品では、物理クラスタリンクが起動している限り(物理クラスタが分割されていない限り)、クラウドプラットフォームのMADが有効になります。	すべてのクラウドクラスタネットワーク
LACP MAD	検出速度が速い。 クラウドプラットフォームMADを補完する。	LACP MAD検出メッセージを送信するには、(拡張LACPプロトコルパケットをサポートする)H3Cデバイスを中間デバイスとして使用する必要があります。また、各メンバーコンテナを中間デバイスに接続する必要があります。	集約リンクを使用してアップストリームまたはダウンストリームのデバイスに接続するコンテナクラスタ

分割検出

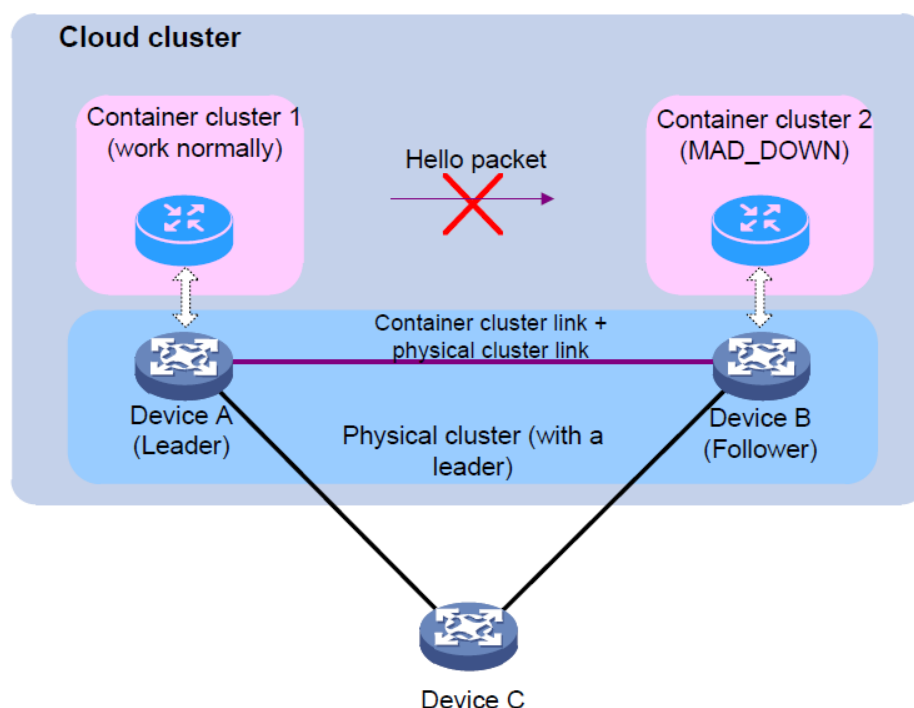
コンテナクラスタの動作中、マスターコンテナとスタンバイコンテナは、クラスタ関係を維持するために相互に定期的にHelloメッセージを送信します。スタンバイコンテナが指定されたタイムアウト期間内にマスターコンテナからHelloメッセージを受信しない場合、マスターコンテナに障害が発生したとみなされます。

コンテナは、コンテナクラスタメンバー情報とトポロジーのローカルレコードに基づいて、接続されているメンバーコンテナの数を検出するためにHelloメッセージを送信する。この検出された情報は、リーダーに報告される。

- 現在の物理クラスタにリーダーが存在する場合、クラウドプラットフォームMADがトリガーされる。クラウドプラットフォームMADは、コンテナクラスタが分割されたと判断した場合、既存の競合を解決する。

図21に示すように、物理デバイスDevice AとDevice Bが物理クラスタを形成し、各デバイス上でComwareコンテナが実行されてコンテナクラスタが形成されます。リンク障害が発生し、スタンバイコンテナで障害が発生してマスターコンテナからHelloメッセージを受信すると、コンテナクラスタはコンテナクラスタ1とコンテナクラスタ2に分割されます。ただし、物理クラスタリンクは通常そのままであるため、物理クラスタは引き続き正常に機能します。この時点では、コンテナクラスタの分割を処理するためにクラウドプラットフォームMADが使用されます。

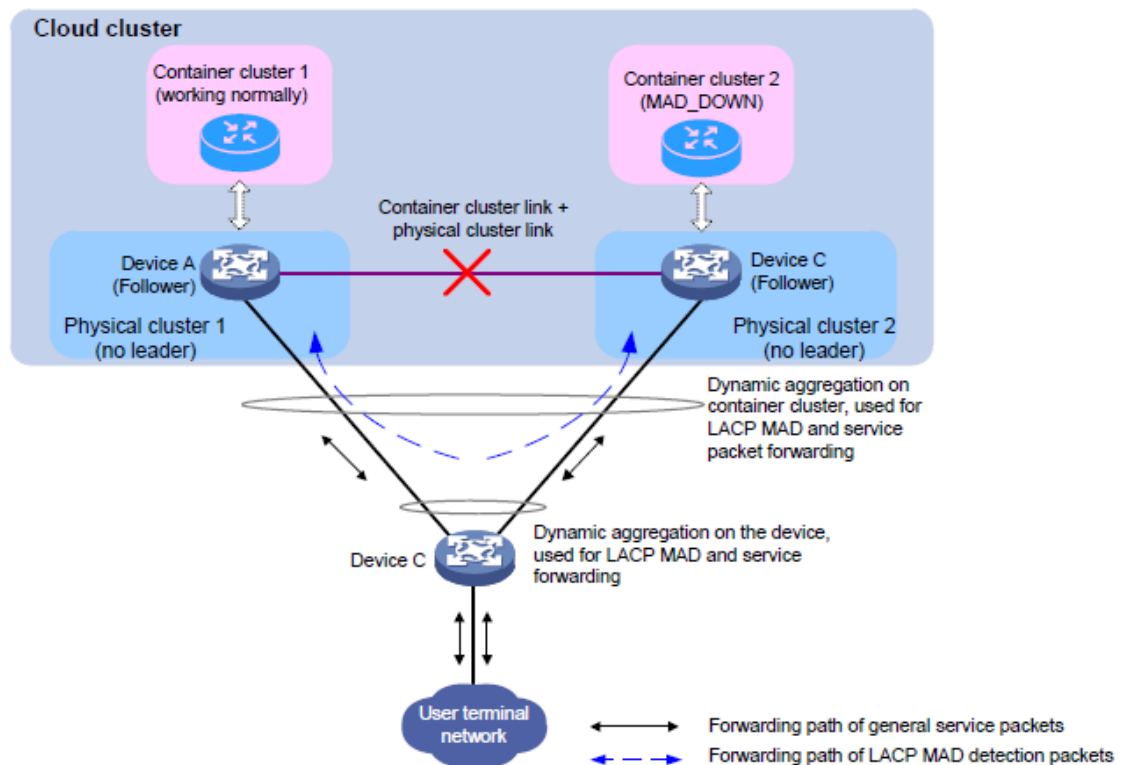
図21 クラウドプラットフォームMAD



- 現在の物理クラスタにリーダーが存在しない場合、マスターコンテナを含まないコンテナクラスタは、選択ルールに基づいて新しいマスターコンテナを選択します。LACP MADは、LACPを介して同じコンテナクラスタドメインに2つのマスターコンテナが存在することを検出し、コンテナクラスタが分割されたと見なします。LACPの詳細は、Network Connectivity Configuration Guideのconfiguring Ethernet link aggregationを参照してください。

図22に示すように、物理デバイスDevice AとDevice Bは物理クラスタを形成し、各デバイス上でComwareコンテナが実行されてコンテナクラスタを形成します。コンテナクラスタ内でリンク障害が発生すると、コンテナクラスタはコンテナクラスタ1とコンテナクラスタ2に分割されます。物理クラスタリンクはコンテナクラスタリンクと共有されるため、物理クラスタも分割されます。MADイベントを処理するリーダーが物理クラスタ内に存在しない場合、LACP MADがコンテナクラスタの分割を処理します。

図22 LACP MAD



競合処理

クラウドプラットフォームMADとLACP MADの競合処理メカニズムは、若干異なります。

- クラウドプラットフォームMADの競合処理メカニズム:

クラウドプラットフォームMADは、コンテナクラスタ内の分割を検出すると、次の競合処理手順を実行する。

- より多くのメンバーを持つコンテナクラスタが優先されます。

より多くのメンバーコンテナを持つコンテナクラスタは引き続き機能します。より少ないメンバーコンテナを持つコンテナクラスタは、リカバリ状態(無効状態)に移行されます。

一方、分割前のコンテナクラスタのマスターコンテナは引き続きマスターコンテナとして実行され、他のコンテナクラスタに対しては、選択ルールに従って新たなマスターコンテナが選択される。このようにして、両方のコンテナクラスタは、それぞれのマスターコンテナを有する。

- より高いヘルスステータスを持つコンテナクラスタが優先されます。

両方のコンテナクラスタのプライマリデバイスのヘルスステータスが比較されます。ヘルスステータスの高いコンテナクラスタは引き続き動作します。もう一方のコンテナクラスタはリカバリ状態(無効状態)に移行されます。

- 実行時間が長いコンテナがマスターとして優先されます。

- より低いCPU MACアドレスを持つコンテナがマスターとして優先されます。

コンテナクラスタがRecovery状態に移行されると、クラスタがサービスパケットを転送できないようにするために、予約済みポートを除く、そのクラスタ内のメンバーコンテナ上のすべてのサービスポートが閉じられます。予約済みポートを設定するには、mad exclude interfaceコマンドを使用できます。

- LACP MADの競合処理メカニズム:

LACP MADは、コンテナクラスタ内で分割を検出すると、次の競合処理メカニズムを実行します。

- 両方のクラスタのマスターコンテナのヘルスステータスが比較され、ヘルスステータスの高いコンテナクラスタは動作を継続しますが、もう一方のコンテナクラスタはRecovery状態(無効状態)に移行されます。

- b. ヘルスステータスが等しい場合、両方のコンテナクラスタのメンバーコンテナの数が比較されます。より多くのメンバーコンテナを持つコンテナクラスタは動作を継続しますが、もう一方のコンテナクラスタはリカバリ状態(無効状態)に移行されます。
- c. メンバーコンテナの数も同じ場合、マスターメンバーIDが小さいコンテナクラスタは動作を継続しますが、もう一方のコンテナクラスタはリカバリ状態に移行されます。

コンテナクラスタがRecovery状態に移行されると、クラスタがサービスパケットを転送できないように、予約されたポートを除く、そのクラスタ内のコンテナ上のすべてのサービスポートが閉じられます。予約されたポートを設定するには、`mad exclude interface`コマンドを使用できます。

MAD障害回復

MAD障害回復方法は、クラウドプラットフォームMADとLACP MADで同じです。

1. 分割されたコンテナクラスタを自動的にマージするように、障害のあるリンクを修復します。
2. リンクがまだ修復されていないが、正常に動作しているコンテナクラスタにも障害が発生した場合は、Recovery状態のコンテナクラスタを緊急バックアップとして有効にできます。

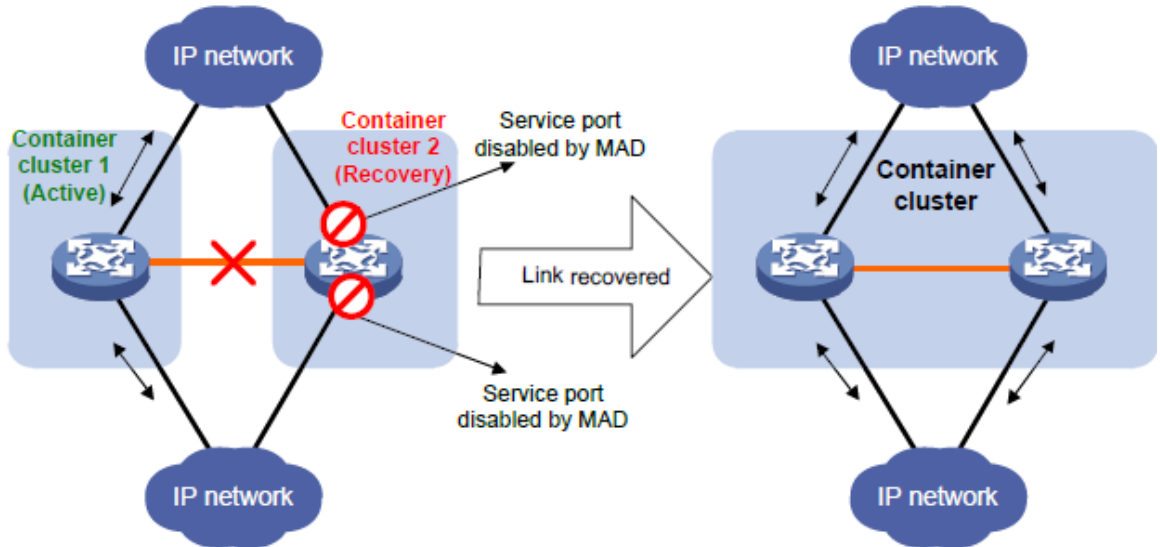
コンテナクラスタリンクの障害により、コンテナクラスタが分割され、複数のアクティブな競合が発生します。したがって、障害のあるコンテナクラスタリンクを修復し、競合するコンテナクラスタを1つにマージし直すことで、コンテナクラスタの障害を復元できます。

コンテナクラスタリンクが修復されると、システムはコンテナクラスタをリカバリ状態で自動的に再起動します。再起動後、リカバリコンテナクラスタ内のすべてのメンバーコンテナは、通常の作業コンテナクラスタにコンテナメンバーとして参加します。リカバリコンテナクラスタ内で強制的に閉じられたサービスインターフェイスは、実際の物理状態に自動的にリカバリされます。その後、図23に示すように、コンテナクラスタシステム全体がリストアされます。

△注意:

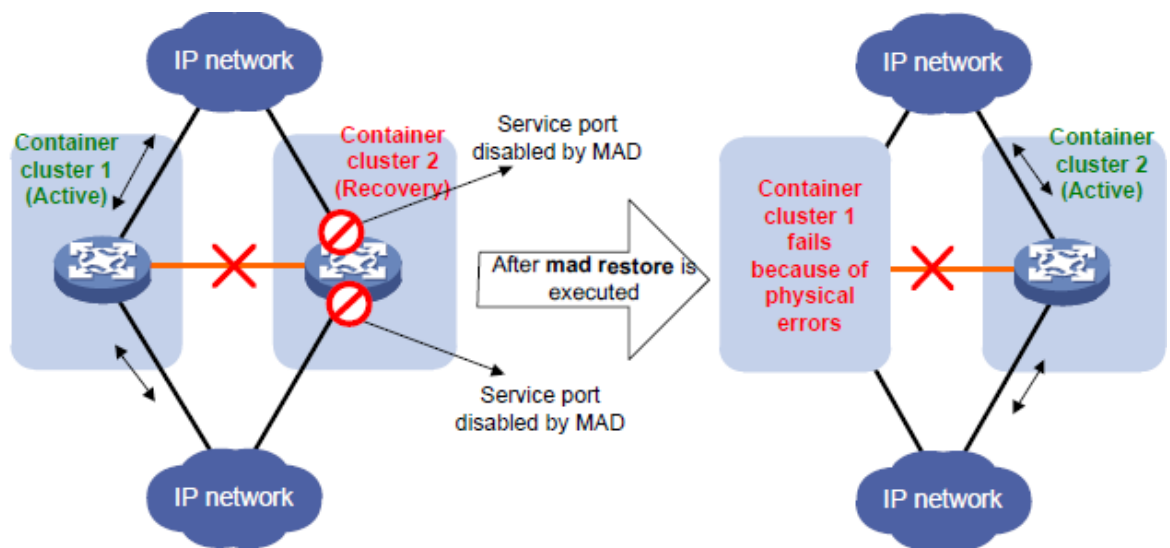
指示に従って、コンテナクラスタをリカバリ状態で再起動します。誤ってコンテナクラスタを通常の動作状態で再起動した場合、マージされたコンテナクラスタはリカバリ状態のままであり、すべてのメンバーデバイスのサービスインターフェイスは閉じられます。このような状況では、`mad restore`コマンドを実行して、コンテナクラスタシステム全体をリストアします。

図23 MAD障害からの復旧(コンテナクラスタ内のリンク障害)



デバイス障害やアップリンク/ダウンリンク回線障害などの理由で、動作状態のコンテナクラスタに障害が発生した場合は、リカバリ状態のクラスタでmad restoreコマンドを実行できます。この操作により、リカバリクラスタが通常の状態にリストアされ、障害が発生した動作中のコンテナクラスタが置換されます。その後、障害のあるコンテナクラスタおよびリンクが修正されます。

図24 MAD障害回復(障害回復前に正常に動作しているクラスタ障害)



コンテナクラスタのマージ

コンテナクラスタのマージは、MAD機能が有効になっているかどうかによって、次の2つのケースに分けられます。

- 物理クラスタが正常に動作できる場合、またはLACP MADが設定されている場合、コンテナクラスタリンクに障害が発生してコンテナクラスタが分割されると、クラウドクラスタは一方のコンテナクラスタを正常に動作させます。もう一方のコンテナクラスタは無効になります(リカバリ状態)。分割された2つのコンテナクラスタ間の障害のあるリンクが復元されると、2つのコンテナクラスタは自動的にマージされます。リカバリ状態のコンテナクラスタは自動的に再起動し、現在正常に実行されているコンテナクラスタにスタンバイコンテナとして参加します。
- 物理クラスタが正常に機能せず、LACP MADが構成されていない場合、コンテナクラスタリンクに障害が発生してコンテナクラスタが分割されると、両方のコンテナクラスタが正常に機能します(デュアルマスター現象)。この場合、2つのコンテナクラスタ間の障害リンクが復元されると、2つのコ

ンテナクラスタが自動的にマージされ、マスターコンテナの選択が実行されます。選択ルールは次のとおりです。

- a. より多くのメンバーコンテナを持つマスターコンテナが勝ちます。
- b. より長い時間実行されているマスターコンテナが勝ちます。
- c. より高いヘルス値を持つマスターコンテナが勝ちとなります。
- d. 累積サービスボリュームが大きいマスターコンテナが優先されます。
- e. CPU MACアドレスが小さいマスターコンテナが優先されます。

マスターコンテナの選択に成功したコンテナクラスタは引き続き動作しますが、失敗したクラスタは自動的に再起動し、スタンバイコンテナとして動作中のコンテナクラスタに参加します。

クラウドクラスタの構成方法

Comwareコンテナは物理デバイス上で実行され、物理クラスタはコンテナクラスタの制御リンクを共有します。ネットワーク計画を作成するときは、次のタスクを実行します。

1. クラウドクラスタ内のメンバーデバイスの数を特定します。現在のソフトウェアバージョンでは、クラウドクラスタは最大2つのメンバーデバイスをサポートします。
2. 物理デバイスのハードウェア互換性と制限を特定します。
3. 物理クラスタ内のデバイスの役割を決定します。物理クラスタの管理に関与するデバイスはmanager-workerとして構成する必要があり、物理クラスタの管理に関与しないデバイスはワーカーとして構成する必要があります。
4. クラウドクラスタの設定を完了します。これには、メンバーID、メンバーIP、メンバーロール、クラスタに追加するメンバーのIP、およびクラスタポートのバインドの設定が含まれます。
5. クラスタの物理ケーブルを接続します。
6. クラスタを形成するデバイスのクラスタ構成をアクティブにします。

クラウドクラスタの構成

1. システムビューに入ります。
system-view
2. コンテナクラスタドメインIDを設定します。
cloud-cluster service-cluster domain *domain-id*
デフォルトでは、コンテナクラスタドメインIDは0です。

△注意:

コンテナのコンテナクラスタドメイン番号を変更すると、コンテナは現在のコンテナクラスタから移動します。コンテナは現在のコンテナクラスタに属しなくなり、現在のコンテナクラスタ内の他のデバイスとコンテナクラスタ制御メッセージを交換できなくなります。

3. クラウドクラスタメンバービューに入ります。
cloud-cluster member *member-id*
デフォルトでは、メンバーIDは1です。
4. デバイスのメンバーIPアドレスを設定します。
member-ip *ipv4-addr mask-length*
デフォルトでは、メンバーのIPアドレスは設定されていません。

5. Managerの後続デバイス上のクラスタIPアドレスを指定します。

join-cluster ip *ipv4-address*

デフォルトでは、クラスタIPアドレスは指定されません。

物理クラスタを構成するには、Managerの後続デバイスでこのコマンドを構成する必要があります。このコマンドはリーダーデバイスでは必要ありません。このコマンドを使用して構成されていないManagerは、リーダーデバイスとして自動的に自己作成クラスタに参加します。

6. クラスタリンクを物理インターフェイスにバインドします。

cluster-link [control | data] bind interface *interface-type interface-number*

デフォルトでは、クラスタリンクはどの物理インターフェイスにもバインドされません。

7. システムビューに戻ります。

quit

8. デバイスのメンバーIDを編集します。

cloud-cluster member *member-id renumber new-member-id*

デフォルトでは、メンバーデバイスIDは1です。

デフォルトのメンバーIDを使用できるのはクラウドクラスタ内の1つのデバイスのみであり、他のデバイスは最初にメンバーIDを編集してクラウドクラスタに参加する必要があります。メンバーIDを編集するときは、そのIDがクラスタ内で一意であることを確認してください。

9. 物理クラスタ構成をアクティブにします。

cloud-cluster configuration active

このコマンドを実行すると、デバイスが再起動されます。再起動プロセス中に、デバイスはインタラクティブな情報を提供します。選択すると、構成が保存され、デバイスが再起動されます。新しいメンバー番号は、デバイスの再起動後にのみ有効になります。

物理クラスタAから物理クラスタBへのデバイスの移動

このタスクについて

物理クラスタAから物理クラスタBにデバイスを移動するには、最初にクラスタAからデバイスを削除します。削除中、クラスタAの構成、データおよび類型はデバイスから削除され、コンテナ関連の構成は保持されます。次に、デバイスはクラスタを構築するリーダーとして機能し、デバイス上のコンテナはマスターとして機能します。さらに構成を行うと、デバイスをクラスタBに追加できます。クラスタAのデータがデバイス上に残っている場合、デバイスをクラスタBに追加できません。

物理クラスタAからのデバイスの削除

1. クラスタリンクを切断し、物理クラスタAからデバイスを削除します。
2. デバイスにログインします。
3. システムビューに入ります。

system-view

4. クラウドクラスタメンバービューに入ります。

cloud-cluster member *member-id*

デフォルトでは、デバイスメンバーIDは1です。

5. クラスタからデバイスを削除します。

undo join-cluster

6. システムビューに戻ります。

quit

7. 物理クラスタ構成をアクティブにします。

cloud-cluster configuration active

このコマンドの実行後にデバイスが自動的にリブートするかどうかを確認するには、デバイスのプロンプト情報を参照してください。

物理クラスタBへのデバイスの追加

1. システムビューに入ります。

system-view

2. クラウドクラスタメンバービューに入ります。

cloud-cluster member *member-id*

デフォルトでは、デバイスメンバーIDは1です。

3. デバイスのメンバーIPアドレスを構成します。クラスタBのIPアドレスと他のメンバーIPアドレスが同じサブネットにあることを確認します。

member-ip *ipv4-addr mask-length*

4. クラスタIPアドレスとして、クラスタBのリーダーデバイスのIPアドレスを指定します。

join-cluster ip *ipv4-address*

5. システムビューに戻ります。

quit

6. (省略可能)デバイスメンバーIDを編集します。デバイスの現在のメンバーIDがクラスタBで使用されていない場合は、この手順を省略します。

cloud-cluster member *member-id* renumber *new-member-id*

7. クラスタリンクを接続し、デバイスをクラスタBに追加します。

8. 物理クラスタ構成をアクティブにします。

cloud-cluster configuration active

このコマンドの実行後にデバイスが自動的にリブートするかどうかを確認するには、デバイスのプロンプト情報を参照してください。

物理クラスタの表示およびメンテナンスコマンド

- 物理クラスタに関する情報を表示するには、任意のビューで次のコマンドを使用します。

display cloud-cluster [*member member-id*] [*verbose*]

- クラウドクラスタの構成情報を表示するには、任意のビューで次のコマンドを使用します。

display cloud-cluster configuration [*member member-id*]

コンテナクラスタMADの設定

LACP MADの設定

このタスクについて

コンテナクラスタのMADドメインIDは、MADに対してのみ使用されます。クラウドクラスタ内のすべてのメンバーデバイスは、このMADドメインIDを共有します。コンテナは、MADパケットを受信すると、パケット内のMADドメインIDとローカルMADドメインIDを比較します。コンテナは、2つのMADドメインIDが同じ場合にのみMADパケットを処理します。同じクラウドクラスタ内のコンテナは、同じMADドメインIDを使

用する必要があります。MADが正しく実行されるようにするには、各クラウドクラスタが一意のMADドメインIDを使用するようにします。

`cloud-cluster service-cluster mad domain`または`mad enable`コマンドを使用して、コンテナクラスタのMADドメインIDを変更できます。これらのコマンドを使用して設定されたMADドメインIDは、相互に上書きされます。ベストプラクティスとして、ネットワーク計画に従ってコンテナクラスタのMADドメインIDを設定し、必要な場合以外はMADドメインIDを変更しないでください。

制約事項とガイドライン

コンテナクラスタへのMADドメインIDの割り当て

LACP MADが2つのコンテナクラスタ間で実行される場合は、各コンテナクラスタに一意のMADドメインIDを割り当てます。

MADによってシャットダウンされたインターフェイスに対するアクション

マルチアクティブな衝突によってネットワークの問題が発生しないようにするには、`undo shutdown`コマンドを使用して、Recovery-stateコンテナクラスタ上のMADメカニズムによってシャットダウンされたインターフェイスを起動しないようにします。

手順

1. システムビューに入ります。
system-view
2. コンテナクラスタにMADドメインIDを割り当てます。
cloud-cluster service-cluster mad domain domain-id
デフォルトのMADドメインIDは0です。

△注意:

コンテナのコンテナクラスタドメイン番号を変更すると、コンテナは現在のコンテナクラスタから離脱します。コンテナは現在のコンテナクラスタに属しなくなり、現在のコンテナクラスタ内の他のデバイスとコンテナクラスタ制御メッセージを交換できなくなります。

3. レイヤー2またはレイヤー3集約インターフェイスを作成し、そのビューを開始します。
 - レイヤー2集約インターフェイスを作成します。
interface bridge-aggregation interface-number
 - レイヤー3集約インターフェイスを作成します。
interface route-aggregation interface-number
このタスクは、中間デバイスでも実行する必要があります。
4. ダイナミック集約モードで動作するように、集約グループを設定します。
link-aggregation mode dynamic
デフォルトでは、集約グループはスタティック集約モードで動作します。この手順は、中間デバイスでも実行します。
5. LACP MADをイネーブルにします。
mad enable
デフォルトでは、LACP MADはディセーブルです。
6. システムビューに戻ります。
quit
7. イーサネットインターフェイスビューを開始します。
interface interface-type interface-number

8. 指定した集約グループにイーサネットポートを割り当てます。

port link-aggregation group group-id

この手順は、中間デバイスでも実行します。

マルチアクティブコリジョン検出時のシャットダウンアクションからのインターフェイスの除外

このタスクについて

コンテナクラスタがRecovery状態に移行すると、システムは次のネットワークインターフェイスをシャットダウンから自動的に除外します。

- コンテナクラスタの物理インターフェイス。
- 集約インターフェイスのメンバーインターフェイス(集約インターフェイスがシャットダウンから除外される場合)。

管理またはその他の特別な目的のために、インターフェイスをシャットダウンアクションから除外できます。次に例を示します。

- デバイスを管理するためにポートにTelnetできるように、ポートをシャットダウンアクションから除外します。
- VLANインターフェイス経由でログインできるように、VLANインターフェイスとそのレイヤー2ポートをシャットダウンアクションから除外します。

制約事項とガイドライン

VLANインターフェイスのレイヤー2ポートが複数のメンバーデバイスに分散されている場合、除外操作によってIPコリジョンのリスクが発生する可能性があります。VLANインターフェイスは、アクティブなコンテナクラスタと非アクティブなコンテナクラスタの両方で稼働している可能性があります。

手順

1. システムビューに入ります。

system-view

2. コンテナがRecovery状態に移行したときにインターフェイスがシャットダウンしないように設定します。

mad exclude interface interface-type interface-number

既定では、システムによって自動的に除外されたネットワークインターフェイスを除き、回復状態のコンテナ上のすべてのネットワークインターフェイスがシャットダウンされます。

コンテナクラスタのリカバリ

このタスクについて

リンクがリカバリされる前にアクティブなコンテナクラスタに障害が発生した場合は、非アクティブなコンテナクラスタで次のタスクを実行して、トラフィック転送用に非アクティブなコンテナクラスタをリカバリします。手動リカバリ操作により、非アクティブなコンテナクラスタでMADによって停止されたすべてのインターフェイスが起動されます。

手順

1. システムビューに入ります。

system-view

2. 非アクティブなコンテナクラスタをリカバリします。

コンテナクラスタ設定の最適化

ソフトウェアイメージ同期のためのソフトウェア自動更新のイネーブル化

このタスクについて

ソフトウェア自動更新機能は、クラウドクラスタ内のマスターの現在のソフトウェアイメージを、クラウドクラスタに追加するメンバーデバイスに自動的に伝播します。これらのデバイスは、ソフトウェアイメージの同期後に再びクラウドクラスタに参加します。

ソフトウェア自動更新機能を無効にすると、ソフトウェアイメージがクラウドクラスタ内のマスターと異なる場合でも、新しいデバイスはクラウドクラスタに参加できます。ただし、ソフトウェアイメージの違いが、新しいメンバーデバイスでの一部のクラウドクラスタ機能の実行に影響を与える可能性があります。このような問題を回避するためのベストプラクティスとして、ソフトウェア自動更新機能を有効にします。

前提条件

ソフトウェアの更新を成功させるには、クラウドクラスタに追加する新しいデバイスに、新しいソフトウェアイメージ用の十分なストレージ領域があることを確認します。デバイスに十分なストレージ領域がない場合、クラウドクラスタはデバイスの現在のソフトウェアイメージを自動的に削除します。再利用された領域がまだ不十分な場合、デバイスは自動更新を完了できません。デバイスを再起動し、BootWareメニューにアクセスして未使用のファイルを削除する必要があります。

手順

1. システムビューに入ります。
system-view
2. ソフトウェア自動更新を有効にします。
cloud-cluster auto-update enable
デフォルトでは、ソフトウェア自動更新はイネーブルです。

コンテナクラスタブリッジのMACパーシステンスの設定

このタスクについて

システムのブリッジMACアドレスは、スイッチドLAN上で一意である必要があります。コンテナクラスタのMACアドレスは、スイッチドLAN上のレイヤー2プロトコル(LACPなど)によってコンテナクラスタを識別します。

コンテナクラスタは通常、プライマリコンテナのブリッジMACアドレスをブリッジMACアドレスとして使用します。この状況では、プライマリコンテナはコンテナクラスタのブリッジMACアドレスのアドレス所有者と呼ばれます。プライマリコンテナが削除された後、コンテナクラスタのブリッジMACアドレスは、コンテナクラスタのブリッジMAC永続性設定に応じて、一定期間または永続的に保持されます。

コンテナクラスタがマージされると、ブリッジMACアドレスは次のように処理されます。

1. 2つのメンバーコンテナが同じブリッジMACアドレスを持つ場合、コンテナクラスタのマージは失敗します。コンテナクラスタのブリッジMACアドレスは、コンテナクラスタのマージには影響しません。
2. コンテナクラスタがマージされると、新しいコンテナクラスタは、選択されたコンテナクラスタのブリッジMACアドレスをコンテナクラスタブリッジMACアドレスとして使用します。

制約事項とガイドライン

△注意:

ブリッジMACアドレスの競合は通信障害を引き起こします。ブリッジMACアドレスの変更は一時的なトラフィックの中断を引き起こします。

コンテナクラスタにクロスメンバー集約リンクがある場合は、`undo cloud-cluster service-cluster mac-address persistent`コマンドを使用しないでください。このコマンドを使用すると、トラフィックが中断される可能性があります。

手順

1. システムビューに入ります。

system-view

2. コンテナクラスタブリッジのMAC永続性を構成します。次のいずれかのタスクを実行します。

- アドレス所有者がコンテナクラスタを離れた場合でも、コンテナクラスタブリッジのMACアドレスを永続的に保持します。

cloud-cluster service-cluster mac-address persistent always

- アドレスの所有者がコンテナクラスタを離れてから6分間、コンテナクラスタブリッジのMACアドレスを保持します。

cloud-cluster service-cluster mac-address persistent timer

このコマンドは、デバイスのリブート、一時的なリンク障害、または意図的なリンク切断によって引き起こされる不要なブリッジMACアドレスの変更を回避します。

- アドレス所有者がコンテナクラスタを離れたらすぐに、コンテナクラスタブリッジのMACアドレスを変更します。

undo cloud-cluster service-cluster mac-address persistent

デフォルトでは、アドレス所有者が脱退した後、コンテナクラスタブリッジのMACアドレスは変更されません。

コンテナクラスタブリッジMACの保持時間を6分の固定値に設定することは、ブリッジMACオーナーが短時間でコンテナクラスタを離れたり戻ったりする状況(デバイスの再起動や一時的なリンク障害など)に適しています。これにより、トラフィックの中断につながる不要なブリッジMACスイッチを減らすことができます。

コンテナクラスタリンクダウンイベントの報告の遅延

このタスクについて

アプリケーションシナリオ

リンクフラッピング中にコンテナクラスタが頻繁に分割およびマージされないようにするには、リンクダウンイベントの報告を遅らせるようにコンテナ クラスタ インターフェイスを設定します。

作動メカニズム

コンテナクラスタリンクには、起動と停止の2つの物理状態があります。コンテナ クラスタ インターフェイスは、リンクアップイベントのレポートを遅延させません。コンテナクラスタリンクが起動した直後にリンクアップイベントをレポートします。

コンテナクラスタ リンクダウンレポートの遅延時間を設定すると、コンテナ クラスタ インターフェイスは、リンクがダウンした直後にリンクダウンイベントをコンテナクラスタにレポートしません。遅延時間に達したときにコンテナクラスタリンクがまだダウンしている場合、インターフェイスはリンクダウンイベントをコンテナクラスタにレポートします。

制約事項とガイドライン

一部の機能(CFDやOSPFなど)がコンテナクラスタで使用されている場合は、不要なステート変更を避けるために、これらの機能のタイムアウトタイマーよりも短い遅延間隔を設定します。

次の状況では、コンテナクラスタのリンクダウンレポートの遅延を0に設定することをお勧めします。

- サービスには、高速なプライマリ/セカンダリスイッチオーバーとコンテナクラスタリンクが必要です。
- コンテナクラスタの物理ポートを停止する前、またはメンバーコンテナを再起動する前に、コンテナクラスタのリンクダウンレポート遅延を0に設定します。操作が終了したら、以前のリンクダウンレポート遅延値を復元します。

手順

1. システムビューに入ります。
system-view
2. コンテナクラスタインターフェイスがリンクダウンイベントを報告するまでの遅延を設定します。
cloud-cluster link-delay interval
デフォルトでは、遅延間隔は0です。コンテナクラスタインターフェイスは、リンクダウンイベントを遅延なく報告します。

クラウドクラスタの自動マージの有効化

このタスクについて

アプリケーションシナリオ

自動マージ機能は、次のイベントによって発生するマージで有効になります。

- クラウドクラスタリンクがリンク障害から回復します。
- マージされるクラウドクラスタには、マージに必要なクラウドクラスタポートバインディングがすでにあり、それらのポートバインディングがアクティブ化されています。

作動メカニズム

マージ中のクラウドクラスタは、マスター選択を実行します。自動マージ機能を使用すると、マスター選択に失敗したクラウドクラスタ内のメンバーデバイスは、クラウドクラスタのマージを完了するために自動的に再起動されます。クラウドクラスタの自動マージ機能が無効になっている場合は、マスター選択に失敗したクラウドクラスタにログインし、システムの指示に従ってクラウドクラスタ内のメンバーデバイスを手動で再起動する必要があります。この方法でのみ、失敗したクラウドクラスタ内のメンバーデバイスは、勝利したクラウドクラスタに参加できます。

マージを成功させるには、マージする両方のクラウドクラスタでクラウドクラスタの自動マージ機能が有効になっていることを確認します。

手順

1. システムビューに入ります。
system-view
2. クラウドクラスタの自動マージを有効にします。
cloud-cluster auto-merge enable
デフォルトでは、クラウドクラスタの自動マージ機能は有効になっています。マスター選択で失敗したクラウドクラスタは、自動的に再起動してクラウドクラスタのマージを完了します。

コンテナクラスタ内のマスターの分離

このタスクについて

クラウドコンピューティングおよびコンテナテクノロジーの人気の高まるにつれて、クラスタの安定性と可用性を向上させるために、プロアクティブなコンテナの分離が必要になります。クラスタ内のマスターコンテナでアップグレードまたはハードウェアの交換が必要になった場合、または障害が発生した場合は、このタスクを実行してマスターをプロアクティブに分離できます。これにより、クラスタはタスクを引き継ぐ新しいマスターコンテナを迅速に選択できます。

システムは、次のようにプロアクティブなコンテナ分離を実行します。

1. マスターコンテナの管理イーサネットインターフェイスを一時的にMAD予約ポートとして自動的に設定します。
2. コンテナクラスタに新しいマスターコンテナを選択するように通知します。
3. MAD予約ポートを除く、デバイス上のすべてのインターフェイスをディセーブルにします。ディセーブルにされたポートの状態は、MADダウンに変わります。MAD予約ポートには、管理イーサネットインターフェイスおよびmad exclude interfaceコマンドで設定されたポートが含まれます。
4. 分離されるマスターコンテナの状態をRecoveryに設定します。

display cloud-cluster service-cluster containerコマンドの出力のStatusフィールドに、隔離されたコンテナのMAD downが表示されます。

制約事項とガイドライン

- このコマンドを実行すると、コンテナクラスタが分割され、クラスタからマスターコンテナが分離されます。
- クラウドクラスタにデバイスが1つしかない場合は、このコマンドを実行しないでください。このコマンドを実行すると、クラスタが動作しなくなります。

コンテナクラスタ内のマスターの分離

1. システムビューに入ります。
system-view
2. 管理イーサネットインターフェイスビューを開始します。
interface m-gigabitethernet interface-number
3. コンテナクラスタ内の各コンテナの管理イーサネットインターフェイスのIPアドレスを設定します。
ip address ip-address { mask-length | mask } cluster-member member-id
デフォルトでは、インターフェイスIPアドレスは設定されていません。
このコマンドは、マスターコンテナの管理イーサネットインターフェイスでのみ有効です。マスターコンテナの管理イーサネットインターフェイスに構成されたIPアドレスを使用して、構成およびメンテナンスの目的でコンテナクラスタにログインできます。
4. システムビューに戻ります。
quit
5. (任意)コンテナがRecovery状態に移行したときにインターフェイスがシャットダウンしないように設定します。
mad exclude interface interface-type interface-number
デフォルトでは、システムによって自動的に除外されたネットワークインターフェイスを除き、リカバリ状態のコンテナ上のすべてのネットワークインターフェイスがシャットダウンされます。
6. コンテナマスター内のマスターコンテナを分離します。
cloud-cluster service-cluster isolate master

分離されたマスターコンテナを通常の状態に復元する

分離されたマスターコンテナを通常の作業状態に復元するには、再起動コマンドを手動で実行します。再起動後、コンテナはスタンバイコンテナとして他のコンテナに追加されます。

WLANアクセスのためのクラウドクラスタ最適化の設定

このタスクについて

この機能を使用して、信頼性の高いAPおよびクライアントアクセスを保証します。この機能は、クラウドクラスタイベントによってAPおよびクライアントアクセスが不安定になるのを防ぐために、クラウドクラスタマスターの選択、新しいメンバーの参加、およびクラウドクラスタメンバーのロール変更を加速します。

手順

1. システムビューに入ります。

system-view

2. WLANアクセスのクラウドクラスタ最適化を有効にします。

cloudcluster-optimize wlan reliable-access

クラウドクラスタファブリックでは、デフォルトでWLANアクセスの最適化が有効になっています。

コンテナクラスタの検証とメンテナンス

コンテナクラスタのコンテナ情報を表示するには、任意のビューで次のコマンドを実行します。

display cloud-cluster service-cluster container [container-id] [verbose]

クラウドクラスタ内のマスター/スタンバイスイッチオーバープロセス中のフラグビットのステータスを表示するには、任意のビューで次のコマンドを実行します。

display wlan ap statistics cloud-cluster switch-over-state

コンテナクラスタへのアクセス

Comware 9ベースのコンテナは、コマンドライン、SNMP、NETCONF、CWMP、およびWebインターフェイスなど、ログイン用のヒューマンマシンインタラクションインターフェイスを提供します。Comware 9ベースのコンテナクラスタにログインした後、次のタスクを実行できます。

- コンテナクラスタと物理クラスタにアクセスします。
- クラウドクラスタのすべての構成と、クラウドクラスタ(コンテナクラスタと物理クラスタを含む)に関する情報を表示します。

次のいずれかの方法を使用して、コンテナクラスタのコマンドラインインターフェイス(CLI)にログインします。

- **Local login:** 任意のメンバーコンテナのAUXポートまたはコンソールポートからログインします。
- **リモートログイン:** Telnet、Web、SNMPなどの方法を使用して、任意のメンバーコンテナのレイヤー3インターフェイスにログインします。

コンテナクラスタにログインすると、プライマリコンテナのCLIが表示されます。プライマリコンテナは、すべてのユーザー設定をセカンダリコンテナに同期化します。

プライマリコンテナは、ネットワーク管理者が設定した物理的なクラスタ設定を、クラウドプラットフォームのエージェントコンポーネントを介してクラスタリーダーに同期させます。クラスタリーダーは、設定をすべてのマネージャーとワーカーに同期させます。これにより、クラウドクラスタ全体の管理を実現できます。

クラウドクラスタの構成例

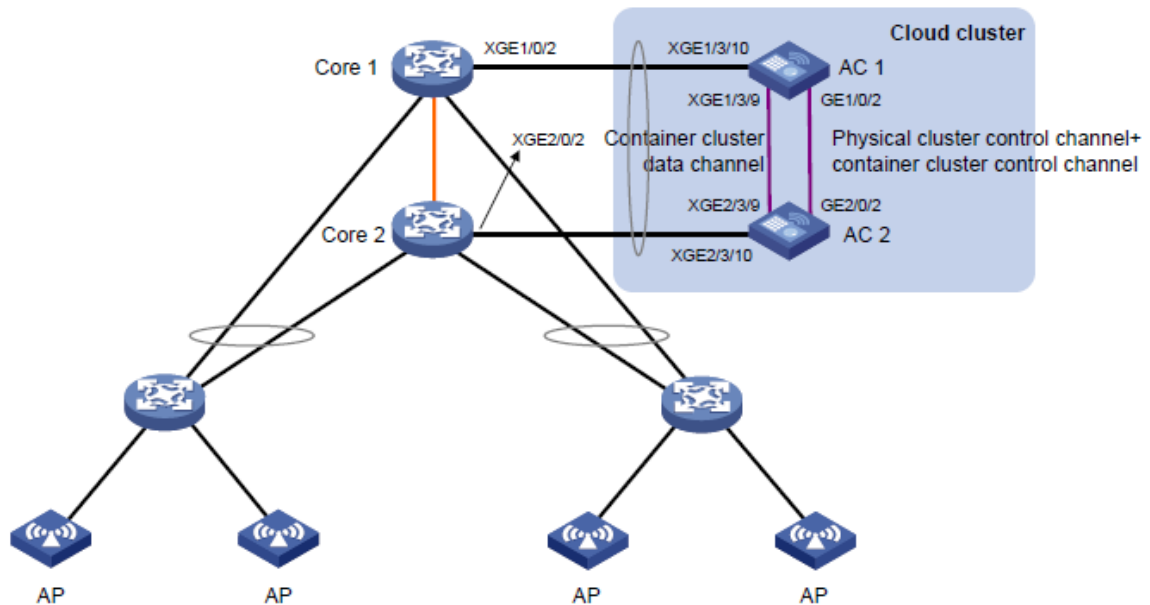
例:クラウドクラスタの設定

ネットワーク設定

図25に示すように、次のタスクを実行します。

- AC 1とAC 2を含むクラウドクラスタを設定します。
- LACP Multi-Active Detection(MAD)およびサービスパケット転送に使用される、クラウドクラスタとスイッチCore 1およびCore 2の間のダイナミック集約リンクを設定します。

図25 ネットワーク図



手順

1. Core 1およびCore 2を設定します。

Core 1とCore 2を設定する前に、これらが安定したComware 7ベースのIRFファブリックを形成していることを確認します。

#レイヤー2集約インターフェイスBridge-Aggregation 1を作成し、リンク集約モードをdynamicに設定します。

```
<Core> system-view
```

```
[Core] interface bridge-aggregation 1
```

```
[Core-Bridge-Aggregation1] link-aggregation mode dynamic
```

```
[Core-Bridge-Aggregation1] quit
```

#10-GigabitEthernet 1/0/2を集約グループ1に割り当てます。

```
[Core] interface ten-gigabitethernet 1/0/2
```

```
[Core-Ten-GigabitEthernet1/0/2] port link-aggregation group 1
```

```
[Core-Ten-GigabitEthernet1/0/2] quit
```

#10-GigabitEthernet 2/0/2を集約グループ1に割り当てます。

```
[Core] interface ten-gigabitethernet 2/0/2
```

```
[Core-Ten-GigabitEthernet2/0/2] port link-aggregation group 1
```

```
[Core-Ten-GigabitEthernet2/0/2] quit
```

2. AC 1を設定します。

#クラウドクラスタ内のAC1は、デフォルトのメンバーIDである1を使用します。編集する必要はありません。

#AC1のメンバーIPアドレスを指定します。

クラウドクラスタ内のメンバーデバイスのメンバーIPアドレスが同じネットワークセグメント上に存在することを確認します。ネットワークセグメントを事前に計画します。このドキュメントでは、例として192.168.10.x/24を使用します。

```
<AC1> system-view
```

```
[AC1] cloud-cluster member 1
```

```
[AC1-ccluster-member-1] member-ip 192.168.10.10 24
```

クラウドクラスタに192.168.10.10を追加します。(デバイスがクラスタリーダーの場合は、この手順を省略します。)

```
[AC1-ccluster-member-1] join-cluster ip 192.168.10.10
```

GigabitEthernet 1/0/2をコントロールチャネルにバインドし、Ten-GigabitEthernet 1/3/9をデータチャネルにバインドします。

```
[AC1-ccluster-member-1] cluster-link control bind interface gigabitethernet 1/0/2
```

The system will shut down and then bring up the interface after activation the cloud cluster configuration. Continue? [Y/N]: y

```
[AC1-ccluster-member-1] cluster-link data bind interface ten-gigabitethernet 1/3/9
```

The system will shut down and then bring up the interface after activation the cloud cluster configuration. Continue? [Y/N]: y

```
[AC1-ccluster-member-1] quit
```

クラウドクラスタ構成を有効にします。

```
[AC1] cloud-cluster configuration active
```

New cluster configuration:

```
cloud-cluster service-cluster domain 0
```

```
cloud-cluster hello cloud-timeout 7 service-timeout 10
```

```
cloud-cluster member 1
```

```
member-ip 192.168.10.10/24
```

```
join-cluster ip 192.168.10.10
```

```
role manager-worker
```

```
cluster-link control bind interface GigabitEthernet 1/0/2
```

```
cluster-link data bind interface Ten-GigabitEthernet 1/3/9
```

The system will activate and save the configuration, and it might do a restart. Continue? [Y/N]:y

The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y

Please input the file name(*.cfg)[flash:/startup.cfg]

(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):test.cfg

Validating file. Please wait...

Saved the current configuration to mainboard device successfully

クラウドクラスタの設定は、再起動後に有効になります。

3. AC 2を設定します。

AC2のメンバーIPアドレスとして192.168.10.11/24を指定します。AC1とAC2のメンバーIPアドレスが同じネットワークセグメント上にあることを確認します。

```

<AC2> system-view
[AC2] cloud-cluster member 1
[AC2-ccluster-member-1] member-ip 192.168.10.11 24
# クラウドクラスタに192.168.10.10を追加します。
[AC2-ccluster-member-1] join-cluster ip 192.168.10.10
# GigabitEthernet 1/0/2をコントロールチャンネルにバインドし、Ten-GigabitEthernet 1/3/9をデータ
チャンネルにバインドします。
[AC2-ccluster-member-1] cluster-link control bind interface GigabitEthernet 1/0/2
The system will shut down and then bring up the interface after activation the cloud cluster
configuration. Continue? [Y/N]: y
[AC2-ccluster-member-1] cluster-link data bind interface Ten-GigabitEthernet 1/3/9
The system will shut down and then bring up the interface after activation the cloud cluster
configuration. Continue? [Y/N]: y
[AC2-ccluster-member-1] quit
# AC 2のメンバーIDを2に変更します。(クラウドクラスタ内の各メンバーデバイスのメンバーIDは一
意である必要があります。)
[AC2] cloud-cluster member 1 renumber 2
This command will take effect after the cloud cluster configuration is activated.
The command might result in configuration change or loss when it takes effect.
Continue? [Y/N]: y
# クラウドクラスタ構成を有効にします。
[AC2] cloud-cluster member 1
[AC2-ccluster-member-1] quit
[AC2] cloud-cluster configuration active
New cluster configuration:
  cloud-cluster service-cluster domain 0
  cloud-cluster hello cloud-timeout 7 service-timeout 10
  cloud-cluster member 2
    member-ip 192.168.10.11/24
  join-cluster ip 192.168.10.10
  role manager-worker
  cluster-link control bind interface GigabitEthernet 2/0/2
  cluster-link data bind interface Ten-GigabitEthernet 2/3/9
The system will activate and save the configuration, and it might do a restart. Continue?
[Y/N]:y
The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg)[flash:/startup.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):test.cfg
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully
クラウドクラスタ構成は、再起動後に有効になります。AC2は後続として物理クラスタに追加されま
す。コンテナクラスタでは、AC 1のコンテナがプライマリで、AC2のコンテナがセカンダリです。
4. クラスタのステータスを表示して、クラウドクラスタが正常に設定されたことを確認します。
# 物理クラスタに関する情報を表示します。
<AC1> display cloud-cluster
Manager list:

```

Member ID	Role	Member IP	State	Heartbeat(ms)
1	Leader	192.168.10.10	online	100
2	Follower	192.168.10.11	online	0

Worker list:

Member ID	State	Heartbeat(ms)	Joined at
1	online	100	2023-02-12 06:13:28
2	online	200	2023-02-12 06:13:28

出力は、物理クラスタに2つのメンバーデバイスがあることを示しています。AC 1はリーダーで、AC 2はフォロワーです。

コンテナクラスタに関する情報を表示します。

```
<AC1> display cloud-cluster service-cluster container
```

Container ID	Slot ID	Member ID	Role	Status
*+1	1	1	Master	Online
2	2	2	Standby	Online

* indicates the device is the master.

+ indicates the device through which the user logs in.

この出力は、AC 1のコンテナがプライマリであり、AC 2のコンテナがセカンダリであることを示しています。

5. LACP MADを設定します。

レイヤー2集約インターフェイスBridge-Aggregation 1を作成し、リンク集約モードをdynamicに設定します。

```
<AC1> system-view
```

```
[AC1] interface bridge-aggregation 1
```

```
[AC1-Bridge-Aggregation1] link-aggregation mode dynamic
```

LACP MADを有効にする。

```
[AC1-Bridge-Aggregation1] mad enable
```

```
You need to assign a domain ID (range: 0-4294967295)
```

```
[Current domain ID is: 0]: 1
```

```
The assigned domain ID is: 1
```

```
[AC1-Bridge-Aggregation1] quit
```

10-GigabitEthernet 1/3/10を集約グループ1に割り当てます。

```
[AC1] interface ten-gigabitethernet 1/3/10
```

```
[AC1-Ten-GigabitEthernet1/3/10] port link-aggregation group 1
```

```
[AC1-Ten-GigabitEthernet1/3/10] quit
```

10-GigabitEthernet 2/3/10を集約グループ1に割り当てます。

```
[AC1] interface ten-gigabitethernet 2/3/10
```

```
[AC1-Ten-GigabitEthernet2/3/10] port link-aggregation group 1
```

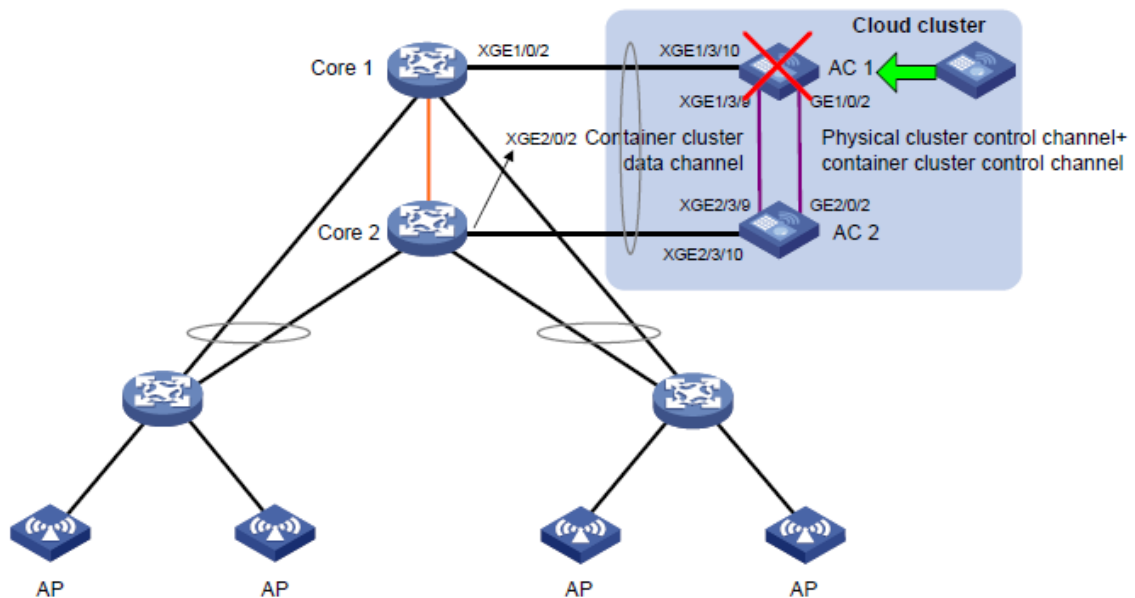
```
[AC1-Ten-GigabitEthernet2/3/10] quit
```

例:障害のある物理デバイスの交換

ネットワーク設定

図26に示すように、クラウドクラスタ内のAC 1に障害が発生しました。同じモデルの新しいデバイスと交換してください。

図26 ネットワーク図



解析

1. クラウドクラスタからAC 2を分離し、AC 2の物理クラスタ構成をアクティブ化します。AC 2のローカルポロジータからAC 1に関する情報を削除するには、次の手順を実行します。この手順を実行しない場合、AC 1と同じメンバーIDを持つ新規デバイスを追加したときに、物理クラスタでメンバーIDの競合が発生したと判断されます。その結果、新規デバイスを物理クラスタに追加できません。
2. 新しいデバイスにログインします。クラスタに追加するIPアドレスをAC 2のメンバーIPアドレスとして設定します。
3. ネットワークからAC 1を取り外します。
4. AC 1の設定を新しいデバイスにコピーするか、新しいデバイスでAC 1の設定を再度実行します。
5. 新しいデバイスをネットワークに接続します。

手順

1. AC 2を設定します。

#AC 2をクラウドクラスタから分離します。

```
<AC2> system-view
[AC2] cloud-cluster member 2
[AC2-ccluster-member-2] undo join-cluster
[AC2-ccluster-member-2] quit
[AC2] cloud-cluster configuration active
New cluster configuration:
cloud-cluster service-cluster domain 0
cloud-cluster hello cloud-timeout 7 service-timeout 10
cloud-cluster member 2
```

```

member-ip 192.168.10.11/16

role manager-worker

cluster-link bind interface GigabitEthernet 2/0/1
The system will activate and save the configuration, and it might do a restart.
Continue? [Y/N]:Y
The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg) [flash:/startup.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
flash:/startup.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
Validating file. Please wait...

```

AC 2上の物理クラスタに関する情報を表示します。

```

[AC2] display cloud-cluster

Manager list:
Member ID    Role        Member IP      State        Heartbeat(ms)
2            Leader      192.168.10.11  online       0
Worker list:
Member ID    State        Heartbeat(ms)   Joined at
2            online       0                2023-02-25 22:49:52

```

出力は、AC 1に関する情報がクリアされたことを示しています。

2. 新しいデバイスを構成します。

AC 1の構成ファイルを新しいデバイスにアップロードします。新しいデバイスでcloud-cluster configuration activeコマンドを実行して、クラウドクラスタ構成をアクティブにします。構成ファイルを新しいデバイスにアップロードできない場合は、AC 1の構成に従って新しいデバイスを構成します(クラスタに追加する新しいデバイスのIPアドレスをAC 2のメンバーIPアドレスとして構成します)。

新しいデバイスのメンバーIDを指定する必要はありません。

新しいデバイスのメンバーIPアドレスを指定します。

クラウドクラスタ内のメンバーデバイスのメンバーIPアドレスは、同じネットワークセグメント上に存在する必要があります。事前にネットワークセグメントを計画してください。このドキュメントでは、例として192.168.10.x/24を使用します。

```

<NewAC> system-view
[NewAC] cloud-cluster member 1

[NewAC-ccluster-member-1]
[NewAC-ccluster-member-1] member-ip 192.168.10.10 24

```

クラスタに追加する新しいデバイスのIPアドレスを、AC 2のメンバーIPアドレスとして設定します。

```

[NewAC-ccluster-member-1] join-cluster ip 192.168.10.11

```

GigabitEthernet 1/0/2を制御チャンネルにバインドし、Ten-GigabitEthernet 1/3/9をデータチャンネルにバインドします。

```

[NewAC-ccluster-member-1] cluster-link control bind interface gigabitEthernet 1/0/2
The system will shut down and then bring up the interface after activation the
cloud cluster configuration. Continue? [Y/N]: y
[NewAC-ccluster-member-1] cluster-link data bind interface ten-gigabitEthernet 1/3/9
The system will shut down and then bring up the interface after activation the
cloud cluster configuration. Continue? [Y/N]: y
[NewAC-ccluster-member-1] quit

```

クラウドクラスタ構成を有効にします。

```

[NewAC] cloud-cluster configuration active

New cluster configuration:

```

```

cloud-cluster service-cluster domain 0
cloud-cluster hello cloud-timeout 3 service-timeout 5
cloud-cluster member 1

member-ip 192.168.10.10/24
join-cluster ip 192.168.10.11 role manager-worker
cluster-link control bind interface GigabitEthernet 1/0/2
cluster-link data bind interface Ten-GigabitEthernet 1/3/9
The system will activate and save the configuration, and it might do a restart.
Continue? [Y/N]:y
The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg) [flash:/startup.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):test.cfg
Rebooting....

```

3. ネットワークからAC 1を取り外します。
4. AC 1の接続に従って、新しいデバイスをネットワークに接続します。新しいデバイスは、AC 2が存在するクラウドクラスタに自動的に追加されます。

設定の確認

物理クラスタに関する情報を表示します。

```
<AC2> display cloud-cluster
```

Manager list:

Member ID	Role	Member IP	State	Heartbeat (ms)
1	Follower	192.168.10.10	online	0
2	Leader	192.168.10.11	online	100

Worker list:

Member ID	State	Heartbeat (ms)	Joined at
1	online	100	2023-02-12 06:13:28
2	online	200	2023-02-12 06:13:28

出力は、物理クラスタに2つのメンバーデバイスがあることを示しています。AC 2はリーダーで、新しいデバイスはフォロワーです。

コンテナクラスタに関する情報を表示します。

```
<AC2> display cloud-cluster service-cluster container
```

Container ID	Slot ID	Member ID	Role	Status
1	1	1	Standby	Online
*+2	2	2	Master	Online

* indicates the device is the master.

+ indicates the device through which the user logs in.

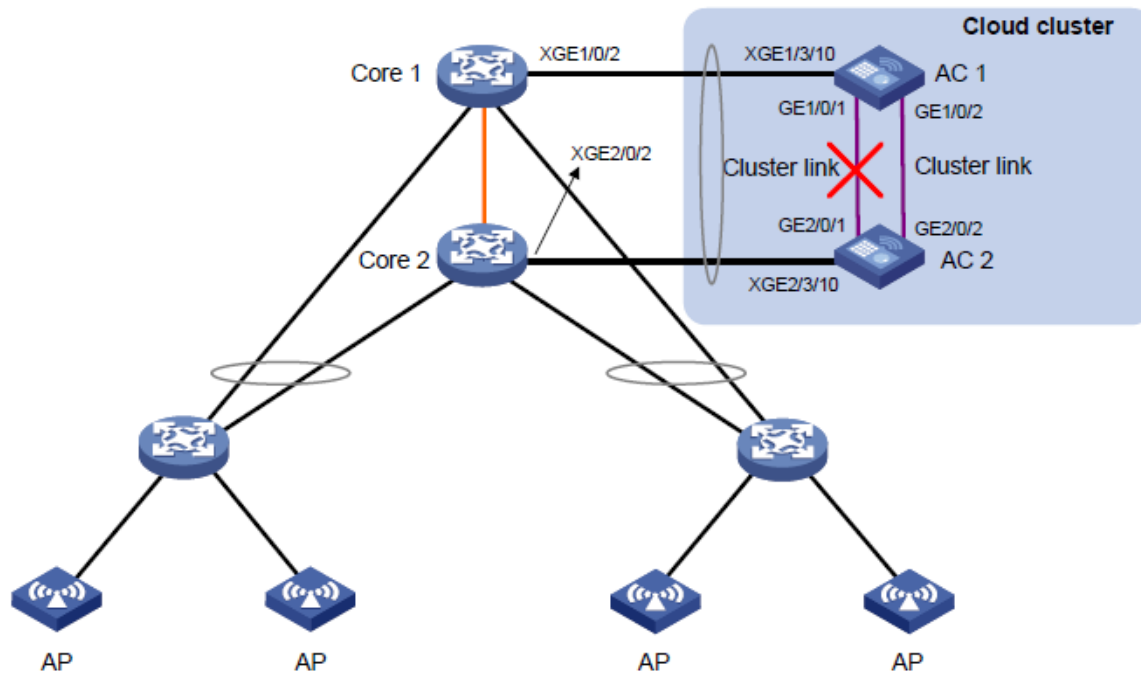
この出力は、AC 2上のコンテナがプライマリであり、新しいデバイス上のコンテナがセカンダリであることを示しています。

例: クラスタリンクに障害が発生した場合のクラスタポートの交換

ネットワーク設定

図27に示すように、GigabitEthernet 1/0/1とGigabitEthernet 2/0/1の両方が制御チャネルとデータチャネルにバインドされています。GigabitEthernet 1/0/1に障害が発生したため、新しいクラスタリンクを設定する必要があります。

図27 ネットワーク図



手順

1. AC 1を設定します。

#物理クラスタに関する情報を表示します。

```
<Sysname> display cloud-cluster service-cluster container  
verbose
```

Service-cluster name: System

Domain ID : 1

Cluster Bridge MAC: 00e0-fc00-1001

Container ID : 1

Member ID : 1

Slot ID : 1

Health : Healthy(0)

Bridge MAC : 00e0-fc00-1001

CPU MAC : 00f0-fc00-1001

Control links: GigabitEthernet1/0/1(DOWN)

Data links : GigabitEthernet1/0/1(DOWN)

Cluster connection : Unreachable

Status : Offline

Self hello timeout (ms) : 4000

Master hello timeout (ms): 4000

Container ID : 2

```

Member ID      : 2
Slot ID        : 2
Health         : Normal(0)

Bridge MAC     : 00e0-fc00-1002

CPU MAC        : 00f0-fc00-1002
Ctrl port      : GigabitEthernet2/0/1(DOWN)
Data port      : GigabitEthernet2/0/1(DOWN)
Cluster connection : Unreachable

Status         : Offline
Self hello timeout (ms) : 4000
Master hello timeout (ms): 4000

```

#GigabitEthernet 1/0/2を制御チャネルとデータチャネルの両方にバインドします。

```

<AC1> system-view
[AC1] cloud-cluster member 1
[AC1-ccluster-member-1] cluster-link bind interface gigabitethernet 1/0/2
The system will shut down and then bring up the interface after activation the c
loud cluster configuration. Continue? [Y/N]: y

```

Activate the cloud cluster configuration.

```

[AC1] cloud-cluster configuration
active
New cluster configuration:
cloud-cluster service-cluster domain 0
cloud-cluster hello cloud-timeout 7 service-timeout 10
cloud-cluster member 1

member-ip 192.168.10.10/24
join-cluster ip 192.168.10.10
role manager-worker
cluster-link bind interface GigabitEthernet 1/0/2
The system will activate and save the configuration, and it might do a
restart.Continue? [Y/N]:y
The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg) [flash:/startup.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
flash:/startup.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully.

```

2. AC 2を設定します。

AC 1のGigabitEthernet 1/0/2をAC 2のGigabitEthernet 2/0/2に接続します。

GigabitEthernet 2/0/2を制御チャネルとデータチャネルの両方にバインドします。

```

<AC2> system-view
[AC2] cloud-cluster member 2
[AC2-ccluster-member-2] cluster-link bind interface GigabitEthernet 2/0/2
The system will shut down and then bring up the interface after activation the c
loud cluster configuration. Continue? [Y/N]: y
[AC2-ccluster-member-1] quit

```

クラウドクラスタ構成を有効にします。

```
[AC2] cloud-cluster configuration active

New cluster configuration:
cloud-cluster service-cluster domain 0
cloud-cluster hello cloud-timeout 7 service-timeout 10
cloud-cluster member 2

member-ip
192.168.10.11/24
join-cluster ip 192.168.10.10
role manager-worker
cluster-link bind interface GigabitEthernet 2/0/2

The system will activate and save the configuration, and it might do a restart.
Continue? [Y/N]:y
The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg) [flash:/startup.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):
flash:/startup.cfg exists, overwrite? [Y/N]:y
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully.
```

AC 2のリブート後にクラスタが回復します。

設定の確認

物理クラスタに関する情報を表示します。

```
<AC1> display cloud-cluster
```

Manager list:

Member ID	Role	Member IP	State	Heartbeat(ms)
1	Leader	192.168.10.10	online	100
2	Follower	192.168.10.11	online	0

Worker list:

Member ID	State	Heartbeat(ms)	Joined at
1	online	100	2023-02-12 06:13:28
2	online	200	2023-02-12 06:13:28

出力は、物理クラスタに2つのメンバーデバイスがあることを示しています。AC 1がリーダーで、AC 2がフォロワーです。

コンテナ クラスターに関する情報を表示します。

```
<AC1> display cloud-cluster service-cluster container
```

Container ID	Slot ID	Member ID	Role	Status
*+1	1	1	Master	Online
2	2	Standby	Online	

* indicates the device is the master.

+ indicates the device through which the user logs in.

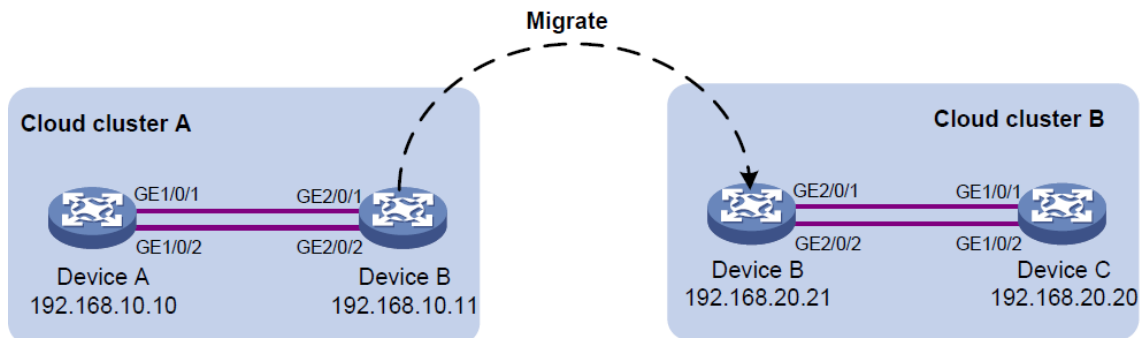
この出力は、AC 1のコンテナがプライマリであり、AC 2のコンテナがセカンダリであることを示しています。

例:物理デバイスの別のクラウドクラスタへの移行

ネットワーク設定

図28に示すように、クラウドクラスタAからクラウドクラスタBにデバイスBを移行します。

図28 ネットワーク図



手順

1. デバイスBを構成します。

クラウドクラスタAにログインして、クラウドクラスタAからデバイスBを分離します。

```
<Sysname> system-view
[Sysname] cloud-cluster member 2
[Sysname-ccluster-member-2] undo join-cluster
[Sysname-ccluster-member-2] quit
[Sysname] cloud-cluster configuration active
New cluster configuration:
cloud-cluster service-cluster domain 0
cloud-cluster hello cloud-timeout 7 service-timeout 10
cloud-cluster member 2

member-ip 192.168.10.11/24
join-cluster ip 192.168.10.10
role manager-worker
cloud-cluster member 2
role manager-worker
cluster-link control bind interface GigabitEthernet 2/0/1
cluster-link data bind interface Ten-GigabitEthernet 2/0/2

The system will activate and save the configuration, and it might do a restart.
Continue? [Y/N]:y

The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y

Please input the file name(*.cfg) [flash:/startup.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):test.cfg
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully.
```

デバイスBのGigabitethernet 2/0/1をデバイスCのGigabitethernet 1/0/1に接続し、デバイスBのGigabitethernet 2/0/2をデバイスCのGigabitethernet 1/0/2に接続して、デバイスBをクラウドクラスタBに移行します。

クラウドクラスタB内のデバイスBのメンバーIPアドレスを指定します。デバイスBとデバイスCのメンバーIPアドレスが同じネットワークセグメント上にあることを確認します。

```
<Sysname> system-view
```

```
[Sysname] cloud-cluster member 2
[Sysname-ccluster-member-2] member-ip 192.168.20.21 24
# クラスタに追加するデバイスBのIPアドレスを、AC 2のメンバーIPアドレスとして設定します。
[Sysname-ccluster-member-1] join-cluster ip 192.168.20.20
# GigabitEthernet 2/0/1を制御チャネルにバインドし、GigabitEthernet 2/0/2をデータチャネルにバインドします。
[Sysname-ccluster-member-1] cluster-link control bind interface gigabitethernet 2/0/1
The system will shut down and then bring up the interface after activation the cloud cluster configuration. Continue? [Y/N]: y
[Sysname-ccluster-member-1] cluster-link data bind interface ten-gigabitethernet 2/0/2
The system will shut down and then bring up the interface after activation the cloud cluster configuration. Continue? [Y/N]: y
[Sysname-ccluster-member-1] quit
# クラウドクラスタ構成を有効にします。
```

```
[Sysname]cloud-cluster configuration active

New cluster configuration:
cloud-cluster service-cluster domain 0
cloud-cluster hello cloud-timeout 7 service-timeout 10
cloud-cluster member 2

    member-ip 192.168.20.21/24
    join-cluster ip 192.168.20.20
    role manager-worker
    cluster-link control bind interface GigabitEthernet 2/0/1
    cluster-link data bind interface GigabitEthernet 2/0/2
The system will activate and save the configuration, and it might do a restart.
Continue? [Y/N]:y
The current configuration will be written to the device. Are you sure? [Y/N]:y
Please input the file name(*.cfg)[flash:/startup.cfg]
(To leave the existing filename unchanged, press the enter key):test.cfg
Validating file. Please wait...
Saved the current configuration to mainboard device successfully.

クラウドクラスタの設定は、再起動後に有効になります。デバイスBは自動的にクラウドクラスタBに追加されます。
```

設定の確認

#物理クラスタに関する情報を表示します。

```
<Sysname> display cloud-cluster

Manager list:

Member ID    Role      Member IP      State      Heartbeat(ms)
1             Leader    192.168.20.20  online    100
2             Follower  192.168.20.21  online     0

Worker list:

Member ID    State      Heartbeat(ms)    Joined at
1             online     100               2023-02-12 06:13:28
2             online     200               2023-02-12 06:13:28
```

この出力は、物理クラスタに2つのメンバーデバイスがあることを示しています。デバイスCがリーダーで、デバイスBがフォロワーです。

#コンテナクラスタに関する情報を表示します。

```
<Sysname> display cloud-cluster service-cluster container
```

Container ID	Slot ID	Member ID	Role	Status
*+1	1	1	Master	Online
2	2	2	Standby	Online

* indicates the device is the master.

+ indicates the device through which the user logs in.

この出力は、デバイスCのコンテナがプライマリであり、デバイスBのコンテナがセカンダリであることを示しています。