

概要

ハイアベイラビリティの重要性

アベイラビリティの高いネットワークでは、ネットワークとそのアプリケーションがいずれも常に稼働しており、アクセス可能な状態にあります。音声とデータの統合ネットワークでは、これが特に重要です。ネットワークを利用して事業を運営する企業が増えるにしたがって、ビジネスツールとしてのその重要性はますます高まっています。ネットワークの機能停止による損失を考えてみましょう。次の数字は、さまざまなビジネス機能について、わずか1時間のダウンタイムで発生する損失額を示しています（単位は米ドル）。

表 1

ビジネス機能	損失額/時間
ATM 手数料	1 万 4000 ドル
小荷物出荷	2 万 8000 ドル
オンライン チケット販売	6 万 9000 ドル
航空券販売	8 万 9500 ドル
カタログ販売	9 万ドル
クレジットカード認証	260 万ドル
各種小売業	624 万ドル

出典：Contingency Planning Research

ハイアベイラビリティを実現できるネットワークを設計すれば、財務上の損失や生産性の低下を防ぎ、サポート対応のコストを削減し、お客様の支持と満足度を高めることができます。

ネットワークのアベイラビリティに影響する要因

ネットワーク障害の最も一般的な原因には、(人為的) 運用ミス、ネットワーク インフラストラクチャの障害、DoS 攻撃、ソフトウェア障害などがあります。

- 運用ミスは通常、変更管理プロセス上の欠陥、またはトレーニング不足やマニュアルの不備によって発生します。
- ネットワーク障害には、シングルポイント オブ フェイラーが含まれます。
- ソフトウェア障害は、クラッシュ、スイッチオーバーの失敗、コードの潜在的欠陥などによって発生する可能性があります。
- DoS 攻撃は多くの場合、容易に入手できるさまざまな攻撃ツールを使用したハッカーによって意図的に仕掛けられ、ネットワークの混乱や脆弱化をもたらします。

アベイラビリティの尺度

アベイラビリティは通常、100%の完全なアベイラビリティに対するパーセンテージで表されます。最も一般的な尺度は「ナイン (9) の数」です。これは、アベイラビリティの高さをパーセンテージで表したものです。たとえば、「ファイブ (5) ナイン」といえば、ネットワークが99.999%の利用可能率 (0.001%の時間は利用不可能) であることを示します。この場合、年間では5.6分のダウンタイムが発生することになります。

MTBF と MTTR

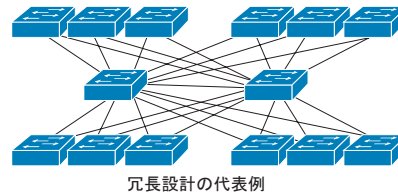
スイッチ コンポーネントの予測される信頼性は、Mean Time Between Failure (MTBF; 平均故障間隔) として時間単位で表されます。現場で見つかる欠陥に基づいた実際の信頼性は、Mean Time To Repair (MTTR;

平均復旧時間) として時間単位で表されます。MTTR と MTBF の比率が1を超えているのが非常に望ましい状態といえます。これは、実際の信頼性が予測される信頼性よりも高いことを意味します。

冗長性のタイプ

ネットワークレベルの冗長性では、インテリジェント プロトコルを使用してネットワークのアベイラビリティを維持します。デュアルホーム設計を実装することで、障害を起こしたリンクまたはデバイスは自動的に迂回されます。

図 1 デュアルホーム設計による冗長性

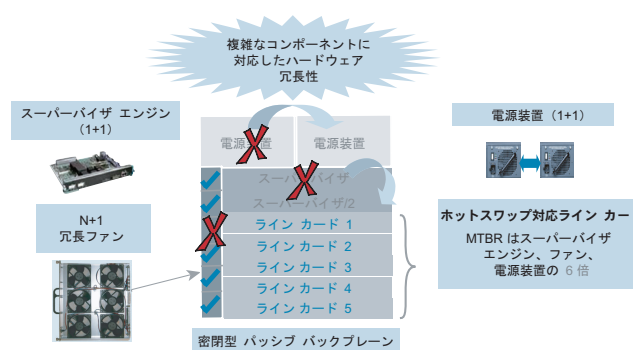


冗長設計の代表例

Cisco Catalyst 4500 シリーズ スイッチは、Unidirectional Link Detection Protocol (UDLD)、Cisco EtherChannel テクノロジー、マルチグループの Hot Standby Router Protocol (HSRP)、SSO 対応 HSRP、NSF 対応 EIGRP スタブ、Per-VLAN Spanning Tree、アップリンク ファーストとバックボーン ファースト、802.1 ソフトウェア、ルート ガード/BPDU ガード、PortFast、Cisco Express Forwarding (CEF) のロードバランシング、および Open Shortest Path First (OSPF) 高速コンバージェンスといったネットワークの耐障害性機能をサポートしています。

デバイスレベルの冗長性には、LAN スイッチ内のメカニズムが含まれます。これは、スイッチ自体と接続ネットワーク デバイスの両方を、ネットワーク障害とネットワーク侵入から保護する機能です。これによって継続的なネットワーク アクセスが維持されます。

図 2 Cisco Catalyst 4500 シリーズ スイッチの冗長性



冗長スーパーバイザ エンジンは、Cisco Catalyst 4507R スイッチ シャーシ (Supervisor Engine II-Plus、II-Plus-10GE、IV、V、V-10GE) と Catalyst 4510R シャーシ (Supervisor Engine V、V-10GE) でサポートされています。

デバイスレベルの冗長性

ステートフル スイッチオーバーによるノンストップ フォワーディング (NSF/SSO) は、スーパーバイザ エンジンのスイッチオーバー時に継続的にパケットをフォワーディングする機能です。スーパーバイザ間で情

報を同期させることにより、プライマリ スーパーバイザに障害が発生した場合に、スタンバイ スーパーバイザへの切り替えが素早く実行されます。NSF/SSO は、Cisco IOS ソフトウェアによってすべての Cisco Catalyst スーパーバイザ エンジンでサポートされています (Catalyst 4503 スイッチ専用の Supervisor Engine II-Plus-TS を除く)。NSF/SSO 機能により、リンクはリセットされず、ルートもフラップされないため、IP フォンの通話が維持されます。MAC アドレスの再学習は行われなため、以前に既知であったアドレスのフラディングは解消されます。スパニングツリーの再コンバージェンスも行われません。Catalyst 統合セキュリティ機能は、フェールオーバーの前後を問わず、すべて一貫してアクティブのままです。

スーパーバイザ エンジンのアップリンク冗長性は、アクティブ スーパーバイザ エンジンによって保持されます。一方のスーパーバイザ エンジンに障害が発生しても、接続されたアップリンクの動作は維持されます。

電源装置 (1+1) のロードシェアリングによって、一方の電源装置に障害が発生しても、電力供給が途絶することはありません。

N+1 ファントレイによって、ファントレイ内の1つのファンに障害が発生しても、継続してファンを使用できます。

パッシブ バックプレーンをすべてのシャーシで備えているため、コンポーネントの非アクティブ化によってネットワークが停止することはありません。

機能的にトランスペアレントなライン カードにより、コンポーネントの数を抑制することで、非常に良好な MTTR が実現されます。ラインカードはすべてホットスワップに対応しているため、シャーシ内のほかのラインカードに影響を与えることなく抜き挿しが可能です。

交換可能なコンパクト フラッシュ (最大 128 MB) によって、ネットワーク管理者は所定のスーパーバイザ エンジン用に複数のイメージを保存でき、Trivial FTP (TFTP; 簡易ファイル転送プロトコル) ダウンロードを使用せずにほかのスーパーバイザ エンジンをリロードできます。

デザスタリカバリ管理ポートは、イメージをロードできない場合にアクティブになり、TFTP サーバからのネットワーク ブートを可能にします。

CEF は、さまざまな IP 情報に基づいて攻撃を防止します。

ポート セキュリティ、DHCP スヌーピング、ダイナミック Address Resolution Protocol (ARP; アドレス解決プロトコル) インスペクション、および IP ソース ガードは、レイヤ 2 以上の DoS 攻撃とネットワークへの不正侵入を防止します。

レート制限は、VLAN ごとに入力および出力ポリサーの形式で実行され、トラフィック フローを制御するとともに DoS 攻撃を防止します。ユーザベースのレート制限は、Supervisor Engine V-10GE でのみサポートされています。

802.1X には、未認証のユーザやデバイス (不正なアクセス ポイントなど) へのアクセスを防止する拡張機能が備わっています。

ハードウェアに実装された NetFlow を使用すると、ネットワークトラフィックの異常をプロアクティブに検出し、Access Control List (ACL; アクセス制御リスト) を使用して必要な措置を講じることができます。ACL はスイッチド ポートとルーター ポートの両方に設定でき、レイヤ 2~7 のトラフィック制御を実行します。

© 2006 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco、Cisco Systems、および Cisco ロゴは米国およびその他の国における Cisco Systems, Inc. の商標または登録商標です。この文書で説明した商品、サービスはすべて、それぞれの所有者の商標、サービスマーク、登録商標、登録サービスマークです。この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。