エンジニアリングルール

この付録では、ネットワークの展開要件を満たすようにシステムを設定するためのエンジニアリング ガイドラインについて説明します。

（注） この付録に記載されているエンジニアリングルールは、StarOS の最大キャパシティを反映しています。VM で実行している VPC の実際の制限は、インスタンスに割り当てられた vCPU と vMemory のキャパシティによって異なります。

CLI セッションルール

使用可能なメモリの量に基づく CLI セッションのサポートは複数あります。内部 Resource Manager は、常に 6 つ以上の CLI セッションをサポートするのに十分なリソースを予約します。さらに、6 つのセッションのうちの 1 つは、シリアルインターフェイス上の CLI セッションによる排他的使用のために予約されています。

十分なリソースが使用可能な場合は、事前予約された制限を超える追加の CLI セッションが許可されます。Resource Manager が事前に予約されているリソースを超えて CLI セッションのリソースを予約できない場合、管理権限を持つユーザは、予約されているリソースがなくても、新しい CLI セッションを作成するように求められます。

VPC インターフェイスとポートのルール

この項で説明するルールは、サブスクライバトラフィックのハイパーバイザを介して指定された vNIC イーサネットポートに関連しています。

vNIC イーサネットポート

- すべての hypervisorassigned 割り当てられた論理インターフェイスに一意の名前を付けて、同じコンテキスト内の他のインターフェイスとインターフェイスを区別します。
- 1 つの仮想ポートは、そのポートの VLAN タグを設定するときに、ハイパーバイザを割り当てられた複数の論理インターフェイスをサポートできます。VLAN タグを使用すると、異なるコンテキストに存在する複数の論理インターフェイスに 1 つのポートをバインドできます。
- サブスクライバトラフィック用の各 vNIC ポートには、最大 1024 の VLAN タグ（VPC シャーシあたり最大 4000 の VLAN）を含めることができます。
- ハイパーバイザを割り当てられたすべての論理インターフェイスには、有効な IP アドレスとサブネットが必要です。
  - ネットワークでマルチホーミングがサポートされている場合は、すべての論理インターフェイスに 1 つのプライマリ IP アドレスと最大 16 個のセカンダリ IP アドレスを割り当てることができます。
- 1 つの StarOS 論理（名前付き）インターフェイスをコンテキストごとに設定します。この名前付きインターフェイスは、最大 512 の ethernet+ppp+tunnel インターフェイスを持つことができます。
- 異なる StarOS コンテキストは、同じ論理（名前付き）インターフェイスを共有できます。
- 最大 256 のアクセスコントロールリスト（ACL）ルールを StarOS 論理インターフェイスに適用できます。
- StarOS では、すべてのポートが <slot>/<port> によって識別されます。

パケットデータネットワーク（PDN）インターフェイスのルール

パケットデータネットワーク（PDN）へのインターフェイスには、次のエンジニアリングルールが適用されます。

- 出力コンテキスト内の PDN インターフェイスを容易にするために使用される論理インターフェイスを設定します。
- デフォルトでは、出力コンテキスト内で 1 つのインターフェイスを使用し、PDN インターフェイスを容易にします。

- スタティックルートまたはダイナミック ルーティング プロトコルを使用して、出力コンテキスト内に複数のインターフェイスを設定できます。
- また、ネクストホップのデフォルトゲートウェイを設定することもできます。

コンテキストルール

- シャーシごとに最大 63 のコンテキストを設定できます。MIO カードでデマルチプレクサ機能を有効にすると、コンテキストの最大数が 10 に低減します。
- コンテキストごとのインターフェイス
  - リリース *15.0* よりも前：最大 16 のインターフェイスを 1 つのコンテキスト内に設定できます。
  - リリース *15.0* 以降：デマルチプレクサ MIO/UMIO/MIO2 機能を有効にすると、最大 64 のインターフェイスを 1 つのコンテキスト内に設定できます。
  - 512 イーサネット + PPP + トンネルインターフェイス
  - 32 ipv6ip トンネルインターフェイス
  - 511 GRE トンネル（シャーシあたり 2,048 GRE トンネル）
  - 256 ループバック インターフェイス
- IP アドレスと IP アドレスプール
  - 最大 2,000 の IPv4 アドレスプールを 1 つのコンテキスト内に設定できます。
  - リリース *15.0* よりも前：最大 32 の IPv6 プールを 1 つのコンテキスト内に設定できます。
  - リリース *15.0* 以降：最大 256 の IPv6 プールを 1 つのコンテキスト内に設定できます。
  - 合計で 5,000 の IPv4 アドレスと IPv6 アドレスをシャーシごとに設定できます。
  - 各コンテキストは、最大 3,200 万のスタティック IP プールアドレスをサポートします。シャーシごとにあたり合計で最大 9,600 万のスタティック IP プールアドレスを設定できます。各スタティック IP プールには、最大 50 万のアドレスを含めることができます。
  - 各コンテキストは、最大 1,600 万のダイナミック IP プールアドレスをサポートします。シャーシあたり合計で最大 3,200 万のダイナミック IP プールアドレスを設定できます。各ダイナミック IP プールには、最大 50 万のアドレスを含めることができます。

エンジニアリングルール

重要 コンテキストとシャーシあたりでサポートされるIPプールの実際の数は、使用しているアドレスの数とサブネット化の方法によって異なります。

重要 プール内の各アドレスには、約 60 バイトのメモリが必要です。ただし、必要なメモリの量は、プールタイプやホールドタイマーの使用率などのさまざまな要因によって異なります。そのため、設定するアドレスの数とインストールされているアプリケーションカードの数に応じて、プールの数を制限して使用可能なメモリを節約する必要がある場合があります。

- 同時サブスクライバセッションの最大数は、サポートされているサービスのインストール済みのキャパシティライセンスによって制御されます。
- コンテキストあたりのスタティックアドレス解決プロトコル（ARP）エントリの最大数は 128 です。
- コンテキストあたりのドメインの最大数は 2,048 です。
- 同じコンテキスト内に設定された ASN-GW サービスは、相互に通信できません。
- ルート
  - コンテキストあたりの最大 1,200 のスタティックルート（シャーシあたり 48,000）。
  - コンテキストあたり 6,000 のプールルート（シャーシあたり 6,000）
  - *18.5* よりも前のリリース：コンテキストあたり 5,000 のプールの明示的ホストルート（シャーシあたり 6,000）
  - リリース *18.5* 以降：コンテキストあたり 24,000 のプールの明示的ホストルート（シャーシあたり 24,000）
  - コンテキストあたり 64 のルートマップ
- BGP
  - リリース *12* および *14*：コンテキストあたり 16,000 の BGP プレフィックスを学習/アドバタイズできます（シャーシあたり 64,000）
  - リリース *15* および *16*：コンテキストあたり 32,000 の BGP プレフィックスを学習/アドバタイズできます（シャーシあたり 64,000）
  - リリース *17*、*18* 以降：コンテキストあたり 64,000 の BGP プレフィックスを学習/アドバタイズできます（シャーシあたり 64,000）
  - コンテキストあたり 64 の EBGP ピアの設定が可能（シャーシあたり 512）

- コンテキストあたり 16 の IBGP ピア
- シャーシ間セッションリカバリ（ICSR）のサポートのサポートにコンテキストあたり 512 の BGP/AAA モニタ

• OSPF

- シャーシあたり 200 の OSPF ネイバー
- コンテキストあたり 10,000 の OSPF ルート（シャーシあたり 64,000）

• MPLS

リリース *19.x* ～リリース *21.6*

- コンテキストあたり 16 のラベル配布プロトコル（LDP）セッション
- コンテキストあたり最大 8,000 の着信ラベルマップ（ILM）エントリ（シャーシあたり 48,000）
- 128,000 のネクストホップラベル転送エントリ（NHLFE）と発生する可能性がある 64,000 のプレフィックスのテーブルサイズを組み合わせます。
  - コンテキストあたり 1,000 の転送等価クラス（FEC）エントリ（シャーシあたり 4,000）：32 のパスを含む
  - コンテキストあたり 2,000 の転送等価クラス（FEC）エントリ（シャーシあたり 8,000）:16 のパスを含む
  - コンテキストあたり 16,000 の転送等価クラス（FEC）エントリ（シャーシあたり 64,000）：2 つのパスを含む
  - コンテキストあたり 64,000 の転送等価クラス（FEC）エントリ（シャーシあたり 64,000）：1 つのパスを含む

• リリース *21.7* 以降

- コンテキストあたり 16 のラベル配布プロトコル（LDP）セッション
- コンテキストあたり最大 8,000 の着信ラベルマップ（ILM）エントリ（シャーシあたり 48,000）
- 256,000 のネクストホップラベル転送エントリ（NHLFE）と発生する可能性がある 64,000 のプレフィックスのテーブルサイズを合算します。
  - コンテキストあたり 1,000 の転送等価クラス（FEC）エントリ（シャーシあたり 4,000）：64 のパスを含む
  - コンテキストあたり 2,000 の転送等価クラス（FEC）エントリ（シャーシあたり 8,000）:32 のパスを含む
  - コンテキストあたり 32,000 の転送等価クラス（FEC）エントリ（シャーシあたり 64,000）：2 つのパスを含む

- コンテキストあたり64,000の転送等価クラス（FEC）エントリ（シャーシあたり64,000）：1つのパスを含む

- VRF
  - リリース *15.0* よりも前：コンテキストあたり 250 の Virtual Route Forwarding（VRF）テーブル（シャーシあたり 1,024 または 2,048（リリース 14.0+）の VRF）
  - リリース *15.0* 以降：コンテキストあたり 300の Virtual Route Forwarding（VRF）テーブル（シャーシあたり 2,048 の VRF）（MIO カードで有効になっている demux 機能を使用した場合、コンテキストあたり 256 の VRF）
  - APN の制限はシャーシあたり 2,048 です。VRF の制限と APN の制限は同一である必要があります。
  - 64,000 の IP ルート
- NEMO（ネットワークモビリティ）
  - リリース *15.0* よりも前：シャーシあたり 256,000 のプレフィックス/フレームルートと、MR（モバイルルータ）あたり最大 8 つの動的に学習されたプレフィックス
  - リリース*15.0*以降：シャーシあたり512,000のプレフィックス/フレーム化されたルートと、MR（モバイルルータ）あたり最大 16 の動的に学習されたプレフィックス
- デフォルトの AAA サーバグループの場合はコンテキストあたり 128 の AAA サーバサーバは、アカウンティング、認証、課金サーバ、またはそれらの組み合わせとして設定できます。
- 次の制限事項を踏まえて、コンテキストあたり最大 800 の AAA サーバグループを設定できます。
  - AAA サーバグループあたり 128 のサーバ（アカウンティング、認証、課金サーバ、またはその組み合わせ）
  - AAA サーバグループモードあたり 1,600 のサーバ（アカウンティング、認証、課金サーバ、またはその組み合わせ）
  - コンテキストあたり800のNAS-IPアドレス/NAS識別子（サーバグループあたりプライマリ 1、セカンダリ 1）
- GTPPアカウント用としてコンテキストあたり最大12の課金ゲートウェイ機能（CGF）を設定できます。
- コンテキストあたり最大16のBidirectional Forwarding Detection（BFD）セッション（シャーシあたり 64）

重要 製品固有の動作制限の詳細については、製品管理ガイドの「エンジニアリングルール」を参照してください。

サブスクライバルール

システム内に設定されているサブスクライバには、次のエンジニアリングルールが適用されます。

- コンテキストごとに最大 2048 のローカルサブスクライバを設定します。
- 各ローカルサブスクライバの属性を設定できます。
- コンテキストが確立されると、システムはコンテキストごとにデフォルトのサブスクライバを作成します。各デフォルトサブスクライバの属性を設定します。AAA ベースのサブスクライバが認証応答メッセージに属性がない場合、サブスクライバが認証されたコンテキスト内のデフォルトのサブスクライバ属性が使用されます。

  重要 ローカル認証（ローカルサブスクライバの場合）が実行される場合、デフォルトは使用されません。

- AAA レルム（コンテキスト内で設定されたドメインエイリアス）ごとにデフォルトのサブスクライバテンプレートを設定します。
- PDSN、FA、ASN GW、または HA サービスごとにデフォルトのサブスクライバテンプレートを設定します。
- AAA 認証サブスクライバの場合、属性の設定に使用するローカル サブスクライバ テンプレートの選択は、次の順序で行われます。
  - ユーザ名（NAI）が任意のローカルドメイン名と一致し、ドメイン名にローカルサブスクライバ名が設定されている場合、そのローカル サブスクライバ テンプレートが使用されます。
  - 最初のケースが失敗し、提供サービスにデフォルトのユーザ名が設定されている場合は、そのサブスクライバテンプレートが使用されます。
  - 最初の 2 つのケースが失敗した場合は、AAA コンテキストのデフォルトのサブスクライバテンプレートが使用されます。

サービスルール

システム内に設定されているサービスには、次のエンジニアリングルールが適用されます。

- システムごとに（タイプに関係なく）最大 256 のサービスを設定します。

  ⚠

  注意 多数のサービスによって管理の複雑度が大幅に増大し、システム全体のパフォーマンスに影響を与える可能性があります。したがって、アプリケーションが絶対に必要としない限り、多数のサービスを設定する必要はありません。詳細については、シスコのサービス担当者にお問い合わせください。

- テーブルあたりおよびシャーシあたりのエントリの合計数は、256 に制限されます。
- 同じシステム上の異なるコンテキストで設定されたものと同じサービス名を使用できますが、これは適切な方法ではありません。同じ名前のサービスを使用すると、混乱が生じ、問題のトラブルシューティングが困難になる可能性があります。また、**show** コマンドの出力を理解することが困難になります。

Access Control List（ACL; アクセスコントロールリスト）のエンジニアリングルール

アクセスコントロールリストには、次のルールが適用されます。

- ACL ごとルールの最大数は 128 です。
- ポートごとに適用される ACL ルールの最大数は 128 です。
- コンテキストごとに適用される ACL ルールの最大数は 1,024 です。
- IPSec ポリシーごとの ACL ルールの最大数は 1 です。
- コンテキストごとの IPSec ACL ルールの最大数は1,024です。
- 暗号マップごとの IPSec ACL ルールの最大数は 8 です。
- コンテキストごとに設定できる ACL の最大数は、各 ACL 内で許可されるルールの数によって制限されます。各 ACL にルールの最大数（128）が含まれている場合、コンテキストあたりの ACL の最大数は 8（128 X 8 ACLs = 1,024 ACL rules per context）です。
- IP アクセスグループに適用される ACL の最大数は、ポートまたはコンテキストに設定されているかどうかにかかわらず、1です。インターフェイスまたはコンテキストに適用できる IP アクセスグループの最大数は 16 であるため、次の計算が適用されます。
  - 各インターフェイス/ポートについて：ACL ごとの 8 つのルールと 16 の IP アクセスグループの乗数 = 128（ポートごとの ACL ルールの制限）
  - 各コンテキストについて：ACL ごとの 64 ルールと 16 IP アクセスグループの乗数 = 1,024（コンテキストごとの ACL ルールの制限）

ECMP グループ

等コストマルチパス（ECMP）グループの最大数は次のとおりです。

- *17.0* よりも前のリリースでは、StarOS は最大 512 グループをサポートしています。
- リリース *17.0* 以降では、StarOS は最大 2048 グループをサポートしています。

（注）

- *max_num* は、1 ～ 10 の整数（*18.2* よりも前のリリース）

  リリース *18.2x*
  - QVPC-DI: 32
  - QVPC-SI: 32

  リリース *21.4x*
  - QVPC-DI: 64
  - QVPC-SI: 64
  - ASR 5500: 24

- 設定の確認と保存の章の説明に従って、設定を保存します。

- リリース *20.0* 以降では、StarOS は最大 64000 グループをサポートしています。

VPN スケーリングの要件

特定のリリースでは、次の VPN スケーリング番号がサポートされています。

パラメータ	スケーリング番号（リリース 12.x、14.x）	スケーリング番号（リリース 15.x、16.x）	スケーリング番号（リリース 17.x、18.x、19.x、20.x +）
BFD セッション	コンテキストあたり 16 シャーシあたり 64	コンテキストあたり 16 シャーシあたり 64	コンテキストあたり 16 シャーシあたり 64
コンテキストレベルの ACL	コンテキストあたり 256	コンテキストあたり 256	コンテキストあたり 256

パラメータ	スケーリング番号（リリース 12.x、14.x）	スケーリング番号（リリース 15.x、16.x）	スケーリング番号（リリース 17.x、18.x、19.x、20.x +）
ダイナミックプールアドレス	コンテキストあたり 1,600 万 シャーシあたり 3,200 万	コンテキストあたり 1,600 万 シャーシあたり 3,200 万	コンテキストあたり 1,600 万 シャーシあたり 3,200 万
コンテキストごとの IPv4 プール	コンテキストあたり 2,000 シャーシあたり 5,000（IPv4 と IPv6 の組み合わせ）	コンテキストあたり 2,000 シャーシあたり 5,000（IPv4 と IPv6 の組み合わせ）	コンテキストあたり 2,000 シャーシあたり 5,000（IPv4 と IPv6 の組み合わせ）
コンテキストごとの IPv6 プール	各コンテキストに 32 シャーシあたり 5,000（IPv4 と IPv6 の組み合わせ）	コンテキストあたり 256 シャーシあたり 5,000（IPv4 と IPv6 の組み合わせ）	コンテキストあたり 256 シャーシあたり 5,000（IPv4 と IPv6 の組み合わせ）
BGP プレフィックスの数	コンテキストあたり 16,000 シャーシあたり 64,000	コンテキストあたり 32,000 シャーシあたり 64,000	コンテキストあたり 64,000 シャーシあたり 64,000
コンテキストの数	63（ただし、コンテキストが 32 を超えると、PSC の移行は正常に機能しません）	63（ただし、コンテキストが 32 を超えると、PSC の移行は正常に機能しません） この項の最後にある「MIO カード上のデマルチプレクサ」に関する情報に注意してください。	63（ただし、コンテキストが 32 を超えると、PSC の移行は正常に機能しません） この項の最後にある「MIO カード上のデマルチプレクサ」に関する情報に注意してください。
動的に学習した MR あたりのプレフィックスの数	8	16	16
EBGP ピアの数	コンテキストあたり 64 シャーシあたり 512	コンテキストあたり 64 シャーシあたり 512	コンテキストあたり 64 シャーシあたり 512
FEC エントリの数	コンテキストあたり 8,000 ラベル シャーシあたり 48,000	コンテキストあたり 8,000 ラベル シャーシあたり 48,000	コンテキストあたり 8,000 ラベル シャーシあたり 48,000

パラメータ	スケーリング番号（リリース 12.x、14.x）	スケーリング番号（リリース 15.x、16.x）	スケーリング番号（リリース 17.x、18.x、19.x、20.x +）
IBGP ピアの数	コンテキストあたり 16	コンテキストあたり 16	コンテキストあたり 16
ILM エントリの数	コンテキストあたり 8,000 ラベル シャーシあたり 48,000	コンテキストあたり 8,000 ラベル シャーシあたり 48,000	コンテキストあたり 8,000 ラベル シャーシあたり 48,000
インターフェイスの数	コンテキストあたり 512イーサネット+ppp + トンネルインターフェイス コンテキストあたり 32 IPv6 IP トンネルインターフェイス コンテキストあたり最大 511 GRE トンネルおよびシャーシあたり最大 2,048 GRE トンネル コンテキストあたり 256 ループバック インターフェイス	コンテキストあたり 512イーサネット+ppp + トンネルインターフェイス コンテキストあたり 32 IPv6 IP トンネルインターフェイス コンテキストあたり最大 511 GRE トンネルおよびシャーシあたり最大 2,048 GRE トンネル コンテキストあたり 256 ループバック インターフェイス この項の最後にある「MIO カード上のデマルチプレクサ」に関する情報に注意してください。	コンテキストあたり 512イーサネット+ppp + トンネルインターフェイス コンテキストあたり 32 IPv6 IP トンネルインターフェイス コンテキストあたり最大 511 GRE トンネルおよびシャーシあたり最大 2,048 GRE トンネル コンテキストあたり 256 ループバック インターフェイス この項の最後にある「MIO カード上のデマルチプレクサ」に関する情報に注意してください。
LDP セッションの数	コンテキストあたり 16	コンテキストあたり 16	コンテキストあたり 16
NEMO プレフィックス/フレームルートの数	シャーシあたり 256,000	シャーシあたり 512,000	シャーシあたり 512,000
OSPF ネイバーの数	シャーシあたり最大 200	シャーシあたり最大 200	シャーシあたり最大 200
OSPF ルートの数	コンテキストあたり最大 10,000 シャーシあたり 64,000	コンテキストあたり最大 10,000 シャーシあたり 64,000	コンテキストあたり最大 10,000 シャーシあたり 64,000

パラメータ	スケーリング番号（リリース 12.x、14.x）	スケーリング番号（リリース 15.x、16.x）	スケーリング番号（リリース 17.x、18.x、19.x、20.x +）
プールの明示的なホストルートの数	コンテキストあたり 5,000（シャーシあたり 6,000）	コンテキストあたり 5,000（シャーシあたり 6,000）	17.x および 18.[1234] でコンテキストあたり 5,000（シャーシあたり 6,000） 18.5 以降でコンテキストあたり 24,000（シャーシあたり 24,000）
プールルートの数	コンテキストあたり 6,000（シャーシあたり 6,000）	コンテキストあたり 6,000（シャーシあたり 6,000）	コンテキストあたり 6,000（シャーシあたり 6,000）
ルートの数（フレームルートを除く）	コンテキストあたり 64,000	コンテキストあたり 64,000	コンテキストあたり 64,000
インターフェイスあたりのセカンダリアドレスの数	16	16	16
スタティックルートの数	コンテキストあたり 1,200	コンテキストあたり 1,200	コンテキストあたり 1,200
VLAN の数	シャーシあたり 4,000	シャーシあたり 4,000	シャーシあたり 4,000

パラメータ	スケーリング番号（リリース 12.x、14.x）	スケーリング番号（リリース 15.x、16.x）	スケーリング番号（リリース 17.x、18.x、19.x、20.x +）
VRF の数	コンテキストあたり 250 シャーシあたり 2,048 APN の制限は 1024/シャーシであり、VRF の制限と一致しません。	コンテキストあたり 300 シャーシあたり 2,048 （注） • VRF の制限と APN の制限は同一であると想定しています。 • この項の最後にある「MIO カード上のデマルチプレクサ」の項に注意してください。	コンテキストあたり 300 シャーシあたり 2,048 注：VRF の制限と APNの制限は同一であると想定しています。 この項の最後にある「MIOカード上のデマルチプレクサ」の項に注意してください。
ルートの数（フレームルートを含むすべての種類のルート）	コンテキストあたり 64,000	コンテキストあたり 64,000	コンテキストあたり 64,000
ルート マップ	コンテキストあたり 64	コンテキストあたり 64	コンテキストあたり 64
スタティックプールアドレス	コンテキストあたり 3200 万 シャーシあたり 9600万	コンテキストあたり 3200 万 シャーシあたり 9600万	コンテキストあたり 3200 万 シャーシあたり 9600万

MIO カードでの Demux

MIO カードで Demux を有効にすると、VPN リソースは MIO カードでコントローラプロセスと結合されるため、すべての VPN タスクで使用可能なリソースが減少します。これにより、MIO カードが demux-enabled の場合に、制限の一部（前の項で説明）が削減されます。