



CHAPTER 12

ハードウェア リソース使用率の管理

この章では、CPU、メモリ、I/O モジュール TCAM テーブルの各使用率など、ハードウェア リソースの使用率を管理するときの Cisco NX-OS の推奨手順について説明します。

この章で説明する内容は、次のとおりです。

- 「CPU プロセス」
- 「メモリ」
- 「MAC アドレス TCAM テーブル」
- 「ユニキャストまたはマルチキャスト TCAM テーブル」
- 「NetFow TCAM テーブル」
- 「ACL または QoS TCAM テーブル」
- 「ファブリック使用率」
- 「VDC リソース使用率」

CPU プロセス

この項では、スーパーバイザ モジュールの CPU 使用率を確認する方法について説明します。

使用率

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

show system resources コマンドを実行すると、スーパーバイザ モジュールの全体的な CPU 使用率が表示されます。sort オプションを指定して **show process cpu** コマンドを実行すると、プロセスごとに最も CPU 使用率が高い順に並べ替えられて、すべてのプロセスが表示されます。**show process cpu history** コマンドを実行すると、60 秒、60 分、72 時間の 3 つの単位で CPU 履歴が表示されます。CPU 履歴の確認は、ネットワーク イベントと過去の CPU 使用率を関連付けるときに役立ちます。**show process cpu** コマンドの sort オプションと history オプションは、Cisco NX-OS Release 4.2(1) で導入されました。

Cisco NX-OS はプリエンプティブ CPU マルチタスクを利用するので、プロセスはアイドル状態の CPU を使用してタスクをより速く完了できます。このため、問題とならない可能性がある CPU スパイクが history オプションによって報告されることがあります。CPU の平均使用率が 100 % に近いままの場合は、追加の調査を実施する必要があります。

```
n7000# show system resources
Load average:   1 minute: 0.06   5 minutes: 0.04   15 minutes: 0.00
```

```
Processes : 310 total, 1 running
CPU states : 0.0% user, 0.5% kernel, 99.5% idle
Memory usage: 4135780K total, 1180900K used, 2954880K free
              0K buffers, 759580K cache
```

```
n7000# show process cpu sort
```

PID	Runtime(ms)	Invoked	uSecs	1Sec	Process
3102	1692	371648	4	2.0%	platform
1	162	49364	3	0.0%	init

<テキストは省略>

```
n7000# show process cpu history
```

```

          1 1          1
151 2 1 176 6112 2212 1 21 511 1 2 31 151 1 10
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10 #          ## # #          #          #          #
0...5...1...1...2...2...3...3...4...4...5...5...
  0 5 0 5 0 5 0 5 0 5 0 5
```

プロセスの再起動

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

この項は、参考のために記載しており、必要のない場合があります。

一部の Cisco NX-OS プロセスは、**restart** コマンドを使用して再起動できます。プロセスでは手動再起動を要求すべきではないですが、要求する場合、プロトコルを再設定したり、シャーシをリロードしたりせずにプロセスを再起動できます。プロセスを再起動すると中断が発生する場合がありますので、この機能は注意して使用する必要があります。

```
n7000# restart ospf 10
```

メモリ

この項では、スーパーバイザ モジュールの DRAM とフラッシュメモリの使用率を確認する方法について説明します。

DRAM 使用率

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

シャーシのスーパーバイザ モジュールのメモリ使用率は、次のコマンドでモニタリングできます。

show system resources コマンドを実行すると、スーパーバイザ モジュールの全体でのメモリ使用率が表示されます。**show process memory** コマンドを実行すると、VDC ごとの 1 プロセスあたりのメモリ使用率が表示されます。

```
n7000# show system resources
Load average:  1 minute: 0.06   5 minutes: 0.04   15 minutes: 0.00
Processes   :  310 total, 1 running
CPU states  :  0.0% user,  0.5% kernel,  99.5% idle
Memory usage: 4135780K total,  1180900K used,  2954880K free
              0K buffers,  759580K cache
```

```
n7000# show process memory
```

PID	MemAlloc	MemLimit	MemUsed	StackBase/Ptr	Process
-----	-----	-----	-----	-----	-----

<テキストは省略>

11849	2994176	329981836	127692800	bffff5e0/bfffc820	nfm
12019	13029376	334518976	115449856	bfffe1c0/bfffde30	ospf
12266	155648	0	1712128	bfffe800/bfffe5cc	more
12267	1118208	0	48463872	bffff670/bfff9c08	vsh
12268	0	0	0	bfffe410/bfffd28	ps

<テキストは省略>

フラッシュ使用率

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

フラッシュ ファイル システムの容量は、スーパーバイザ モジュールごとに確認できます。次の例では、スロット 5 に 1 台のスーパーバイザ モジュールを取り付けています。**bootflash:** は、2 GB のオンボード フラッシュを指しています。**logflash**、**slot0** は、スーパーバイザ モジュールの外付けコンパクト フラッシュ用スロットを指しています。**dir** コマンドを実行すると、フラッシュ メモリのタイプごとに内容が表示されます（ここでは、出力を記載していません）。

```
n7000# show hardware capacity | begin flash
      5      bootflash  1767480  1055144   40
      5      logflash   7997912  7555672    5
      5      slot0     1996928  1652944   17
```

```
n7000# dir bootflash:
```

```
n7000# dir logflash:
```

```
n7000# dir slot0:
```

MAC アドレス TCAM テーブル

この項では、MAC アドレス TCAM テーブルの使用率を確認し、必要な場合はエージン タイムを変更する方法について説明します。

使用率

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

Cisco Nexus 7000 シリーズでは、分散フォワーディング アーキテクチャを採用しています。このアーキテクチャでは、各イーサネット M シリーズ モジュールにパケット転送を担当するフォワーディング エンジンが搭載されます。M シリーズ モジュール上のフォワーディング エンジンには、128,000 個の MAC アドレス エントリを格納できます。MAC アドレス テーブルは、同じ Virtual Device Context (VDC; 仮想デバイス コンテキスト) で設定されたポートを持つイーサネット M シリーズ モジュール間で同期されます。次のコマンドは、シャーシ内のすべてのモジュールの MAC アドレス テーブルの容量を確認するときに役立ちます。

```
n7000# show hardware capacity forwarding | begin L2
```

```
L2 Forwarding Resources
-----
L2 entries: Module   total   used   mcast   ucast   lines   lines_full
              1       131072    6      1       5     8192        0
              2       131072    6      1       5     8192        0
```

<テキストは省略>

エージング タイム

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

この項は、参考のために記載しており、必要のない場合があります。

デフォルトの MAC アドレス テーブルのエージング タイムは 1,800 秒 (30 分) です。エージング タイムを変更して、おおよそのアグレッシブ タイムアウト値に設定できます。MAC アドレスのエージング タイムは、スイッチド ドメイン内のすべてのデバイスに対して整合している必要があります。

```
n7000(config)# mac address-table aging-time ?
<0-0>          0 disables aging
<120-918000>  Aging time in seconds.
```

ユニキャストまたはマルチキャスト TCAM テーブル

この項では、ユニキャストまたはマルチキャスト TCAM テーブルの使用率を確認する方法について説明します。

使用率

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

Cisco Nexus 7000 シリーズでは、分散フォワーディング アーキテクチャを採用しています。このアーキテクチャでは、各イーサネット M シリーズ モジュールにパケット転送を担当するフォワーディング エンジンが搭載されます。M シリーズ モジュール上のフォワーディング エンジンには、128,000 個の IPv4/IPv6 ルーティング エントリまたは、Scalable-Feature ライセンスがインストールされた XL モジュールの場合は、1,000,000 個のエントリを格納できます。IPv4/IPv6 ユニキャスト/マルチキャスト テーブルは、同じ Virtual Device Context (VDC; 仮想デバイス コンテキスト) で設定されたポートを持つイーサネット M シリーズ モジュール間で同期されます。次の例では、非 XL モジュールのデフォ

ルトの TCAM 割り当てを表示します。Cisco NX-OS Release 4.2(1) より、Cisco NX-OS では動的 TCAM 割り当てをサポートしています。これにより、イベントおよび追加のエントリを必要とするアドレス ファミリー（つまり、IPv6 ユニキャスト）でのリソース使用率を向上させることができます。

```
n7000# show hardware capacity forwarding | begin TCAM
```

```
Key: Log/Phys = Logical entries / Physical entries
```

```
Note: IPv4 Multicast/IPv6 Unicast entries share one FIB TCAM entry pool
```

```
Module 1 usage:
```

Route Type	Used (Log/Phys)	%Used	Free (Log/Phys)	%Free	Total (Log/Phys)
IPv4 Unicast:	19/19	0	57325/57325	99	57344/57344
IPv4 Multicast:	4/8	0	16380/32760	99	16384/32768
IPv6 Unicast:	9/18	0	16375/32750	99	16384/32768
IPv6 Multicast:	5/20	0	2043/8172	99	2048/8192

NetFow TCAM テーブル

この項では、NetFlow TCAM テーブルの使用率を確認する方法について説明します。

使用率

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

Cisco Nexus 7000 シリーズでは、分散フォワーディング アーキテクチャを採用しています。このアーキテクチャでは、各イーサネット M シリーズ モジュールにパケット転送を担当するフォワーディング エンジンが搭載されます。M シリーズ モジュール上のフォワーディング エンジンには、512,000 個の NetFlow エントリを格納できます。この値は、XL M シリーズ モジュールでも非 XL M シリーズ モジュールでも同じです。

```
n7000# show hardware capacity forwarding | begin Netflow
```

```
n7000# show hardware capacity forwarding | begin Netflow
Netflow Resources
```

```
-----
```

Flow Table Usage:	Module	Util	Used	Free	Fail
	1	0.00%	0	515090	0
	2	0.00%	0	515090	0
ICAM Usage:	Module	Util	Used	Free	
	1	0.00%	0	16	
	2	0.00%	0	16	
IPv4 Mask Usage:	Module	Util	Used	Free	
	1	0.00%	0	32	
	2	0.00%	0	32	
IPv6 Mask Usage:	Module	Util	Used	Free	
	1	0.00%	0	32	
	2	0.00%	0	32	

ACL または QoS TCAM テーブル

この項では、ACL または QoS TCAM テーブルの使用率を確認し、必要な場合は ACL TCAM チェーニングを有効にする方法について説明します。

使用率

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

Cisco Nexus 7000 シリーズでは、分散フォワーディング アーキテクチャを採用しています。このアーキテクチャでは、各イーサネット M シリーズ モジュールにパケット転送を担当するフォワーディング エンジンが搭載されます。M シリーズ モジュール上のフォワーディング エンジンには、64,000 個（非 XL モジュールの場合）または 128,000 個（Scalable Feature ライセンスがインストールされた XL モジュールの場合）の ACL QoS エントリを格納できます。

```
n7000# show hardware capacity | begin ACL
      ACL Hardware Resource Utilization (Module 1)
      -----
                Used      Free      Percent
                -----
                Utilization
      -----
Tcam 0, Bank 0          1        16383    0.00
Tcam 0, Bank 1          2        16382    0.01
Tcam 1, Bank 0          1        16383    0.00
Tcam 1, Bank 1          2        16382    0.01

LOU                     0         104     0.00
Both LOU Operands       0
Single LOU Operands     0
LOU L4 src port:        0
LOU L4 dst port:        0
LOU L3 packet len:     0
LOU IP tos:              0
LOU IP dscp:            0
LOU ip precedence:      0
TCP Flags                0         16     0.00

Protocol CAM            0         7      0.00
Mac Etype/Proto CAM    0         14     0.00

Non L4op labels, Tcam 0 0         6143    0.00
Non L4op labels, Tcam 1 0         6143    0.00
L4 op labels, Tcam 0    0         2047    0.00
L4 op labels, Tcam 1    0         2047    0.00
```

ACL リソース ポーリング

導入 : Cisco NX-OS Release 4.2(1)

この項は、参考のために記載しており、必要のない場合があります。

ACL TCAM は、現在の M シリーズ フォワーディング エンジンでは 4 つのバンク（非 XL モジュールの場合、1 バンクあたり 16K、XL モジュールの場合、1 バンクあたり 32K）に分割されています。Cisco NX-OS Release 4.2(1) よりも前のリリースでは、1 つの ACL に、1 バンク分のエントリ（モジュール タイプに応じて 16K または 32K エントリ）しか格納できませんでした。Cisco NX-OS Release 4.2(1) より、1 つの ACL を複数のバンクに対してプログラミングできるようになり、非 XL モジュールでは 1 つの ACL に最大 64,000 個のエントリ、XL モジュールでは最大 132,000 個のエントリを格納できます。この機能は、16,000 個より多くのエントリを格納する ACL が必要なシステムでのみ有効にする必要があります。この機能は、すべての VDC についてデフォルトの VDC (1) で設定します。

```
n7000(config)# hardware access-list resource pooling module 1

n7000# show hardware access-list resource pooling
Module 1 enabled
```

ファブリック使用率

ファブリック使用率をモニタリングして、入力と出力の帯域使用率を確認できます。**show hardware fabric-utilization** コマンドは、全体的な使用率と使用率の詳細を確認するときに役立ちます。**show hardware capacity fabric-utilization** は、ピーク使用率の履歴を確認するときに役立ちます。

```
n7000# show hardware fabric-utilization
```

```
-----
```

Slot	Total Fabric Bandwidth	Utilization	
		Ingress %	Egress %
1	138 Gbps	0.0	0.0
2	138 Gbps	0.0	0.0
4	138 Gbps	0.0	0.0
5	69 Gbps	0.0	0.0
7	138 Gbps	0.0	0.0
8	138 Gbps	0.0	0.0
9	138 Gbps	0.0	0.0
10	138 Gbps	0.0	0.0

```
n7000# show hardware fabric-utilization detail
```

```
-----
```

Fabric Planes:

A -- Unicast fabric interface

B -- Multicast/Multidestination fabric interface

```
-----
```

Unidirectional Fabric Bandwidth per Fab Link is 23 Gpps (A+B)

```
-----
```

I/O Slot	Fab Mod	Fab Ins	Fab Chnl	Fab Link	Fab Plane	Fabric Utilization	
						Ingress%	Egress%
1	1	1	5	0	A	0	0
1	1	1	5	0	B	0	0
1	1	1	3	1	A	0	0
1	1	1	3	1	B	0	0
1	2	1	5	2	A	0	0
1	2	1	5	2	B	0	0
1	2	1	3	3	A	0	0
1	2	1	3	3	B	0	0
1	3	1	5	4	A	0	0
1	3	1	5	4	B	0	0
1	3	1	3	5	A	0	0
1	3	1	3	5	B	0	0

<テキストは省略>

```
n7000# show hardware capacity fabric-utilization
```

```
-----
```

Fabric Planes:

A -- Unicast fabric interface

B -- Multicast/Multidestination fabric interface

```
-----PEAK FABRIC UTILIZATION-----
```

I/O Slot	Mod	Inst	Plane	Util	Ingress		Egress	
					Util	Time	Util	Time
1	1	1	A	0%	0%	11-01@23:09:42	0%	11-01@23:09:42
1	1	1	B	0%	0%	11-01@23:09:42	0%	11-01@23:09:42
1	1	1	A	0%	0%	11-01@23:09:42	0%	11-01@23:09:42
1	1	1	B	0%	0%	11-01@23:09:42	0%	11-01@23:09:42
1	2	1	A	0%	0%	11-01@23:09:42	0%	11-01@23:09:42
1	2	1	B	0%	0%	11-01@23:09:42	0%	11-01@23:09:42

■ VDC リソース使用率

```

1      2      1      A      0%      11-01@23:09:42      0%      11-01@23:09:42
1      2      1      B      0%      11-01@23:09:42      0%      11-01@23:09:42
1      3      1      A      0%      11-01@23:09:42      0%      11-01@23:09:42

```

VDC リソース使用率

導入 : Cisco NX-OS Release 4.0(1)

グローバル VDC リソースは、**show vdc resource** コマンドで確認できます。VDC はメモリ、SPAN セッションなどの共通のリソースを求めて競合する可能性があるため、知っておくと役に立ちます。

```
n7000# show vdc resource
```

```

vlan          16 used    48 unused  16368 free  16320 avail  16384 total

monitor-session  0 used    0 unused    2 free    2 avail    2 total

monitor-session-erspan-dst  0 used    0 unused   23 free   23 avail   23 total

vrf           8 used    0 unused   992 free   992 avail  1000 total

port-channel  0 used    0 unused   768 free   768 avail   768 total

u4route-mem   120 used   0 unused   396 free   396 avail   516 total

u6route-mem   36 used   0 unused   172 free   172 avail   208 total

m4route-mem   82 used   0 unused   118 free   118 avail   200 total

```