

# 对 Cisco 路由器上的 CPU 使用率过高进行故障排除

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Components Used](#)

[CPU 使用率高的症状](#)

[初步故障排除](#)

[确定原因并解决问题](#)

[中断造成的 CPU 使用率高](#)

[在思科 7600 系列路由器上启用 Netflow NDE 时 CPU 使用率高](#)

[进程造成的 CPU 使用率高](#)

[PCI 和快速内存池显示非常高的使用率](#)

[%%SNMP-4-HIGHCPU:Process exceeds \[dec\]ms threshold \(\[dec\]ms IOS quantum\) for \[chars\] of \[chars\]--result \[chars\]](#)

[软件加密造成的 CPU 使用率高](#)

[分段造成的 CPU 使用率高](#)

[用于获取更多信息的命令](#)

[show processes cpu 命令](#)

[show interfaces 命令](#)

[show interfaces switching 命令](#)

[show interfaces stat 命令](#)

[show ip nat translations](#)

[show align 命令](#)

[show version 命令](#)

[show log 命令](#)

[用于定期收集数据的 UNIX Shell 脚本](#)

[Related Information](#)

## Introduction

本文档介绍了 Cisco 路由器上的 CPU 使用率较高的常见原因和症状，并提供了故障排除指导原则和解决方案。

## Prerequisites

## Requirements

对 Cisco 路由器上的 CPU 使用率过高进行故障排除时，必须了解 Cisco IOS® 软件交换路径。有关 Cisco IOS 软件交换路径的信息，请参阅[性能调整基础知识](#)。

## Components Used

This document is not restricted to specific software and hardware versions.

## CPU 使用率高的症状

此列表介绍了 CPU 使用率较高时的常见症状。如果您发现以下任何症状，请按照本文档中的故障排除步骤解决问题。

- **show processes cpu** 命令输出中的百分比较高如果您有思科设备的 **show processes cpu** 命令输出，可以使用[思科 CLI 分析器](#)揭示潜在问题并进行修复。要使用[思科 CLI 分析器](#)，您必须是[注册](#)客户、已登录并已启用 JavaScript。
- 性能较低
- 路由器上的服务无法做出响应，例如：Telnet 中的响应速度缓慢，或者无法通过 Telnet 连接到路由器控制台的响应速度缓慢对 ping 命令做出响应的速度缓慢，或者无响应路由器不将路由更新发送到其他路由器
- 缓冲区故障数高

## 初步故障排除

一旦您发现 [CPU 使用率高的症状](#) 中列出的任何症状，请执行以下操作：

- 检查是否存在可能的安全问题。一般情况下，CPU 使用率高是网络中运行的蠕虫或病毒等安全问题引起的。如果最近网络中没有什么变化，则特别有可能是这个原因。通常，配置更改（例如向访问列表中添加更多线路）可以缓解此问题的影响。[思科产品安全建议和通知](#)包含有关检测最可能的原因和有关特定解决方法的信息。有关其他信息，请参阅：[关于 Internet 威胁的 100 个问题和解答思科产品安全公告和通知思科威胁控制](#)
- 通过发出 **undebug all** 或 **no debug all** 命令确保路由器中的所有调试命令均已关闭。有关使用调试命令的详细信息，请参阅[使用 Debug 命令](#)。
- 是否可以在路由器上发出 **show** 命令？如果是，请立即开始使用这些 **show** 命令收集更多信息。
- 路由器是否不可访问？是否可以再现此问题？如果是，请对路由器重新加电，并在再现该问题之前配置 **scheduler interval 500** 命令。此命令会安排低优先级进程每 500 毫秒运行一次，这样，即便是在 CPU 使用率达到 100% 的情况下，也能为您提供时间来运行一些命令。在 Cisco 7200 和 Cisco 7500 系列路由器上，请使用 **scheduler allocate 3000 1000** 命令。
- 路由器出现 CPU 使用率较高的症状的时间间隔是否较短且无法预测？如果是，请定期收集 **show processes cpu** 命令的输出，它可以表明 CPU 使用率高是中断造成的还是某个进程引起的。使用此 [UNIX 脚本](#)并根据初步发现修改该脚本，收集进一步调查问题所需的数据。

## 确定原因并解决问题

使用 [show processes cpu](#) 命令检查 CPU 使用率较高是由于中断还是由于进程导致的。

### 中断造成的 CPU 使用率高

有关详细信息，请参阅[排除由于中断而导致的 CPU 使用率较高的故障](#)。如果 CPU 使用率的级别上

升是由于出现了中断（这些中断可能是由于 CEF 交换数据包而引起的），则 CPU 使用率的级别不会影响路由器性能。

## 在思科 7600 系列路由器上启用 Netflow NDE 时 CPU 使用率高

如果 NetFlow 配置为版本 7，将由路由处理器执行流，这可能会导致 CPU 使用率高。

要排除 Netflow 版本 7 引起的 CPU 使用率高故障，请配置 [mls nde sender](#) 版本 5，因为 Netflow 导出由 SP 执行，这是版本 5 或版本 9 的默认设置。

## 进程造成的 CPU 使用率高

请检查哪一个进程正在向 CPU 进行加载。与进程相关的异常活动将导致日志中记录一条错误消息。因此，应该首先检查 [show logging](#) exec 命令的输出中是否存在任何与占用大量 CPU 周期的进程有关的错误。

对于排除在执行进程时 CPU 使用率较高的故障，调试可能也很有帮助。然而，由于调试可能导致 CPU 使用率更高，因此，执行调试时应该非常小心。为了使调试安全且有用，应该满足以下前提条件：

- 除日志记录缓冲区外，应禁用所有日志记录目的地，或使用相应的 [logging destination \[severity-level\]](#) 配置命令将其日志记录严重性级别从 7（调试）降到 6（信息性）或更低。要查看已启用了哪些日志记录目标和相应的级别，请阅读 [show logging](#) exec 命令输出的标题行。
- 应该增加日志记录缓冲区大小以捕获充足的信息。有关详细信息，请参阅 [logging buffered](#) 全局配置命令的说明。
- 为了能更方便阅读和理解调试，应启用日期时间和毫秒时间戳。有关详细信息，请参阅 [service timestamps](#) 全局配置命令的说明。

[Troubleshooting High CPU Utilization in the IP Input Process](#)（IP 输入过程中 CPU 使用率高的故障排除）中提供了 IP 数据包调试会话的示例。

有关如何排除在执行特定进程时 CPU 使用率较高的故障，请访问以下相应链接：

- [ARP 输入](#) - “排除由于进程而导致的 CPU 使用率较高的故障”文档中的“ARP 输入”部分
- [BGP 路由器](#) - 文档 Troubleshooting High CPU Caused by the BGP Scanner or BGP Router Process（BGP 扫描工具或 BGP 路由器进程导致的 CPU 使用率高的故障排除）的“High CPU due to BGP Router Process”（BGP 路由器进程导致的 CPU 使用率高）部分
- [BGP 扫描工具](#) - 文档 Troubleshooting High CPU Caused by the BGP Scanner or BGP Router Process（BGP 扫描工具或 BGP 路由器进程导致的 CPU 使用率高的故障排除）的“High CPU due to BGP Scanner”（BGP 扫描工具导致的 CPU 使用率高）部分
- [EXEC](#) —High CPU Utilization in the EXEC and Virtual EXEC Processes（EXEC 和虚拟 EXEC 进程中的 CPU 使用率高）
- [HyBridge 输入](#) - 在带有 ATM 接口的路由器上排除由于 HyBridge 输入进程而导致的 CPU 使用率较高的故障
- [IP 输入](#) - 排除由于 IP 输入进程而导致的 CPU 使用率较高的故障
- [IP 简单网络管理协议 \(SNMP\)](#) - IP 简单网络管理协议 (SNMP) 导致 CPU 使用率较高
- [LC ADJ 更新程序](#) - What Causes High CPU Utilization in the LC Adjacency Updater Process on a Cisco 12000 Series Internet Router?（在思科 12000 系列互联网路由器上的 LC 邻接更新程序进程中，什么原因会导致 CPU 使用率高？）
- [TCP 计时器](#) - “排除由于进程而导致的 CPU 使用率较高的故障”文档中的“TCP 计时器”部分

- [TTY 后台](#) - “排除由于进程而导致的 CPU 使用率较高的故障”文档中的“TTY 后台”部分
- [虚拟 EXEC](#) - 在执行 Exec 和虚拟 Exec 进程时 CPU 使用率较高
- [Vtemplate Backgr](#) - “排除由于进程而导致的 CPU 使用率较高的故障”文档中的“虚拟模板后台”部分
- SSH 进程 - 如果捕获 `show tech` 或启用某些调试，CPU 使用率可能会比较高。
- [其他进程](#) - “排除由于进程而导致的 CPU 使用率较高的故障”文档中的“其他进程”部分

## PCI 和快速内存池显示非常高的使用率

发现 PCI 和快速内存池的空闲内存不足是正常的。PCI 内存用于为连接到 PRP 主板上 GT64260 控制器的 PCI 总线提供对该控制器的内存访问。此内存用于系统控制器和其他部件之间的内部通信，因此其使用率总是看起来较高。

如果需要更多内存，它将退回到处理器池内存。快速内存是留出来以供硬件接口描述符块 (IDB) 数据结构使用的少量内存。此内存存在整个启动过程中也被完全保留，由于它被充分使用，因此其使用率总是显示为较高。由于此原因，发现快速内存池的空闲内存不足是正常的。

## %SNMP-4-HIGHCPU:Process exceeds [dec]ms threshold ([dec]ms IOS quantum) for [chars] of [chars]--result [chars]

CPU hog 消息如下所示：

```
SNMP-4-HIGHCPU: Process exceeds 200ms threshold (200ms IOS quantum)
for GET of rmon.19.16.0--result rmon.19.16.0
```

一条新的 syslog 消息 (HIGHCPU) 已添加到 12.4(13) 版本的 IOS 中。如果进程占用 CPU 的时间超过 200 毫秒，则它将报告 HIGHCPU 消息。HIGHCPU 消息对路由器没有影响。它只是告诉您哪一个进程导致 CPU 使用率较高。HIGHCPU 消息类似于 CPUHOG 消息，但与 CPUHOG 消息相比，HIGHCPU 消息的容限阈值低得多，只占前者容限阈值时间量的 1/10，即以毫秒为测量单位。在 2600 上运行的 12.4(13) 之前的版本中，由于 IOS 版本没有此增强功能，进程运行了较长时间也不会生成消息。

SNMP PDU 处理 (MIB 对象查询) 应该在单个 CPU 时间段内执行，以确保 PDU 中的每个对象都像被同时检索的一样。这是 SNMP 协议标准强加的要求。某些对象是系统中许多数据的聚合，因此，即使它们是单个对象，也会由于对其进行检测的方式而涉及大量处理。如果这些对象未按照 MIB Instrumentation 规则的要求放弃 CPU，则可能会生成此错误消息。另外，如果在同一对象组/表中轮询几个不同的对象，然后收到错误信息，那么其原因通常并非上面所述的原因。

此消息用于确定所用 CPU 时间比预期多 (但尚未耗费过多 CPUH) 的对象。一些 NMS/检测工具在轮询时表现不佳。思科漏洞 ID [CSCsl18139](#) ( [仅注册客户可访问](#) ) 中已记录此问题。

## 软件加密造成的 CPU 使用率高

当设备中未安装任何硬件加密模块时，就必须由软件加密流经设备的所有加密流量。这会使用非常多的 CPU。建议不要对吞吐量要求较高的任何加密部署使用软件加密。要解决此问题，一种选择是减少加密流量 (重新路由流量或限制加密的流)。但是，解决此问题的最好办法是为此设备安装硬件加密模块，避免使用软件进行加密。

**Note:** 在隧道/物理接口上实现加密映射的过程很耗内存，可能会导致 CPU 使用率提高。

## 分段造成的 CPU 使用率高

如果 CPU 必须重组大量数据包，这种重组可能会造成非常高的 CPU 使用率。

要排除分段造成的 CPU 使用率高故障，请在对经过路由器的 TCP 同步/启动 (SYN) 数据包设置最大报文段长度 (MSS) 值的接口上发出 [tcp mss-adjust 1400](#) 命令。

## 用于获取更多信息的命令

这些命令提供有关该问题的详细信息：

- [show processes cpu](#)
- [show interfaces](#)
- [show interfaces switching](#)
- [show interfaces stat](#)
- [show ip nat translations](#)
- [show align](#)
- [show version](#)
- [show log](#)

如果路由器完全无法访问，请首先对其重新加电。然后，定期收集此部分列出的命令（**show log** 命令除外）的输出，这些命令的消息应该记录在系统日志服务器中。用于收集输出的时间间隔应为五分钟。可以使用此 [UNIX shell 脚本](#) 手动或自动收集数据。也可以使用 HTTP 或 SNMP 收集数据。有关在思科路由器上配置 HTTP 和 SNMP 的详细信息，请参阅 [思科 IOS 软件配置](#) 文档。

## show processes cpu 命令

这是 **show processes cpu** 命令输出标题的示例：

```
CPU utilization for five seconds: X%/Y%; one minute: Z%; five minutes: W%  
PID Runtime(ms) Invoked uSecs 5Sec 1Min 5Min TTY Process
```

下表说明了标题中的字段：

字段	说明
X	过去五秒内的平均总使用率（中断 + 进程）
Y	过去五秒内因中断而导致的平均使用率 <sup>1</sup>
Z	过去一分钟内的平均总使用率 <sup>2</sup>
W	过去五分钟内的平均总使用率 <sup>2</sup>
PID	进程 ID
Runtime	进程已使用的 CPU 时间（毫秒）
Invoked	已调用进程的次数
uSecs	每次调用所占用的 CPU 时间（微秒）
5Sec	过去五秒内任务的 CPU 使用率
1Min	过去一分钟内任务的 CPU 使用率 <sup>2</sup>
5Min	过去五分钟内任务的 CPU 使用率 <sup>2</sup>
TTY	控制进程的终端
Process	进程的名称

<sup>1</sup> 进程级 CPU 使用率 = X - Y

<sup>2</sup> 这些值并非算术平均值，而是以指数方式衰减的平均值。因此，最近的值对计算的平均值具有更

多影响。

有关 [show processes cpu](#) 命令的详细说明，请访问此链接。

**Note:** 不应将总 CPU 使用率用作路由器能否交换更多数据包的度量标准。在 Cisco 7500 路由器上，Versatile Interface Processors (VIP) 和路由/交换处理器 (RSP) 不会报告线性的 CPU 使用率。接近每秒数据包交换能力的一半时，CPU 使用率已达到 90% 至 95%。

## show interfaces 命令

命令参考包含 [show interfaces](#) 命令的详细说明。

## show interfaces switching 命令

此命令用于确定接口上的活动交换路径。有关 Cisco IOS 软件中的交换路径的详细信息，请参阅[配置交换路径](#)文档。

这是针对一个接口的 **show interfaces switching** 命令的示例输出：

```
RouterA#show interfaces switching
Ethernet0
  Throttle count          0
  Drops                   0
    SP
  SPD Flushes             0
    Fast                   0
    SSE
  SPD Aggress             0
    Fast
  SPD Priority            0
    Inputs                  0
    Drops                   0

  Protocol    Path    Pkts In  Chars In  Pkts Out  Chars Out
  Other       Process  0      0      595      35700
  Cache misses
  Fast        0      0      0      0
  Auton/SSE   0      0      0      0
  IP          Process  4      456     4      456
  Cache misses
  Fast        0      0      0      0
  Auton/SSE   0      0      0      0
  IPX         Process  0      0      2      120
  Cache misses
  Fast        0      0      0      0
  Auton/SSE   0      0      0      0
  Trans. Bridge Process  0      0      0      0
  Cache misses
  Fast        11     660     0      0
  Auton/SSE   0      0      0      0
  DEC MOP     Process  0      0      10     770
  Cache misses
  Fast        0      0      0      0
  Auton/SSE   0      0      0      0
  ARP        Process  1      60     2      120
  Cache misses
  Fast        0      0      0      0
  Auton/SSE   0      0      0      0
  CDP        Process  200    63700  100    31183
  Cache misses
  Fast        0      0      0      0
  Auton/SSE   0      0      0      0
```

此输出列出了接口上配置的所有协议的交换路径，因此您可以轻松查看流经路由器的流量类型和数

量。下表介绍了输出字段。

## 字段

## 定义

Process 处理的数据包。这些数据包可能是发往路由器的数据包，也可能是快速交换缓存中没有其条目的数据包。

Cache misses 快速交换缓存中没有其条目的数据包。此目的地的第一个数据包（或流，取决于配置的快速交换缓存）。

Fast 快速交换的数据包。默认情况下，快速交换处于启用状态。

Auton/SSE 自主交换数据包、硅交换数据包或分布式交换数据包。仅在配备交换处理器或芯片交换处理器（的思科 7500 系列路由器上可用。

## show interfaces stat 命令

此命令是 `show interfaces switching` 命令的摘要版本。下面是针对一个接口的示例输出：

```
RouterA#show interfaces stat
Ethernet0
      Switching path   Pkts In   Chars In   Pkts Out   Chars Out
      Processor        52077    12245489   24646      3170041
      Route cache       0         0          0          0
      Distributed cache 0         0          0          0
      Total             52077    12245489   24646      3170041
```

不同平台的 `show interfaces stat` 命令输出也不同，具体取决于可用的和[配置的交换路径](#)。

## show ip nat translations

`show ip nat translations` 命令显示路由器上处于活动状态的“网络地址转换 (NAT)”转换。每次活动的转换都会生成 CPU 中断，并对路由器的总 CPU 使用率产生影响。数量非常庞大的转换可能会对路由器的性能产生影响。

下面是 `show ip nat translations` 命令的示例输出：

```
router#show ip nat translations
Pro Inside global   Inside local   Outside local   Outside global
--- 172.16.131.1     10.10.10.1    ---            ---
```

## show align 命令

只有在基于精简指令集计算 (RISC) 处理器的平台上才能使用此命令。在这些平台上，CPU 可以对未对齐的内存读/写进行更正。下面是部分示例输出：

```
router#show ip nat translations
Pro Inside global   Inside local   Outside local   Outside global
--- 172.16.131.1     10.10.10.1    ---            ---
```

## show version 命令

为了跟踪 CPU 使用率高的问题，此命令输出的重要部分包括思科 IOS 软件版本、平台、CPU 类型和路由器的正常运行时间。命令参考提供了 [show version](#) 命令的详细说明。

## show log 命令

此命令显示缓冲日志消息的内容。有关日志记录系统消息的详细信息，请参阅 [Troubleshooting the Router](#) ( 路由器故障排除 ) 配置指南的 *Log System Error Messages* ( 日志系统错误消息 ) 部分。

## 用于定期收集数据的 UNIX Shell 脚本

此附录介绍了一个用于从路由器定期捕获数据的简单脚本。脚本的核心是以下一行：

```
(echo "show version") | telnet 192.168.1.1
```

括号中的命令在子 shell 中执行，输出则发送到 Telnet 会话中。以下是用于捕获 `show version` 和 `show processes cpu` 命令输出的脚本示例：

```
(echo "show version") | telnet 192.168.1.1
```

**Note:** 在此脚本中，包括密码在内的所有数据均以明文形式发送。

在第一部分，您需要指定 IP 地址和日志文件的目标目录。第二个部分包含发送到路由器的实际命令。首先是用户名，然后是口令，等等。还包括一个技巧，用于仅捕获特定命令的第一行输出。终端长度设置为较短的值（在本例中是 15），而且仅在提示时发送“q”字符。

如果定期收集数据，`show version` 的输出可以说明问题是否有周期性的性质，例如是否总是在一天中的特定时间或一周中的特定星期出现。如果需要收集更多命令的输出，可以采用与示例所示方法相同的方式将其添加到脚本中。如果需要删节发送到文件的输出，请先延长睡眠时间（括号中的 `sleep` 命令）。

如果 CPU 使用率高的问题经常出现但持续时间不长，请每五分钟运行一次此脚本。否则，可以每 15 或 30 分钟运行它一次。为了便于使用，请将该脚本保存在文件（例如 `/usr/bin/router-script`）中。然后，如果要每五分钟运行一次，将下面一行添加到 `/etc/crontab` 文件中：

```
(echo "show version") | telnet 192.168.1.1
```

重新启动 cron 服务器。如果您无权更改 `/etc/crontab` 文件，请如下所示在单独的进程中运行脚本：

```
(echo "show version") | telnet 192.168.1.1
```

## Related Information

- [show processes 命令](#)
- [Catalyst 2900XL/3500XL 交换机上的 CPU 使用率高问题](#)
- [性能调整基础知识](#)
- [Technical Support & Documentation - Cisco Systems](#)