

适用于所有Cisco 路由器的缓冲调节

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[概述](#)

[低端平台 \(Cisco 1600、2500 及 4000 系列路由器 \)](#)

[高端平台 \(路由处理器，交换处理器，硅交换处理器及路由/交换处理器 \)](#)

[基于粒子的平台](#)

[缓冲区调节](#)

[保留构造缓冲区](#)

[缓冲区泄漏](#)

[相关信息](#)

简介

本文档概述了基于当前平台进行缓冲区调节，同时还介绍了有关 **show buffers** 命令的一般信息。

先决条件

要求

本文档没有任何特定的要求。

使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备创建的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您是在真实网络上操作，请确保您在使用任何命令前已经了解其潜在影响。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

概述

通过缓冲区调节，您可以修改路由器从其可用内存中分配缓冲区的方式，还可以防止在临时突发流量期间数据包丢失。

若要确定是否需要调节路由器的缓冲区，请使用 **show interfaces** 和 **show buffers** 命令。

如果您有 **show interfaces** 和 **show buffers** 命令的输出，或 **show technical-support**（从启用模式）的输出，则可以使用 **Cisco CLI Analyzer** 显示潜在问题和修复方法。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。

以下是 **show interfaces** 命令输出的示例：

```
Output queue 0/40, 1041 drops; input queue 0/75, 765 drops
35252345 packets input, 547082589 bytes, 940 no buffer
```

- 输入和输出下降的原因在于输入和输出队列由突发流量所占据。这与缓冲区问题无关，而是与过程交换性能的局限性有关。
- “无缓冲区”表示由于没有空闲的缓冲区来复制数据包而被丢弃的数据包数目。

使用 **show buffers** 命令，可以查看与接口的最大传输单元 (MTU) 相对应的缓冲区大小：

```
Middle buffers, 600 bytes (total 150, permanent 25):
 147 in free list (10 min, 150 max allowed)
61351931 hits, 137912 misses, 51605 trims, 51730 created
 91652 failures (0 no memory)
```

下表说明了该输出：

关键字 描述

| | |
|--------------|---|
| 总数 | 池中缓冲区的总数，包括使用和未使用的缓冲区。 |
| 永久 | 池中已分配缓冲区的恒定数量。这些缓冲区始终位于池中，不会被清理掉。 |
| in free list | 池中当前可免费使用的缓冲区数量。 |
| 最小值 | 路由器应尝试保留“in free list”中的最小缓冲区数。如果“in free list”中的缓冲区数量降到“min”值以下， |
| max allowed | “in free list”中所允许的最大缓冲区数量。如果“in free list”中的缓冲区数量大于“max allowed”值， |
| 命中 | 从可用列表中成功分配的缓冲区数量。 |
| 丢失 | 请求缓冲区的次数，但在可用列表中无任何缓冲区可用，或者可用列表中的缓冲区数低于“min”缓冲区数。 |
| TRIMS | 当“in free list”中的缓冲区数超过“max allowed”的缓冲区数时从池中排除的缓冲区数。 |
| 创建 | 在“in free list”中的缓冲区数低于“min”时在池中创建的缓冲区数。 |
| no memory | 路由器尝试新建缓冲区（但由于路由器中可用内存不足而无法创建）的次数。 |
| 故障 | 中断期间向请求者提供缓冲区这一操作出现失败的次数（请记住：路由器可在进程交换级创建新的“failures”数表示由于缓冲区短缺而被丢弃的数据包数。 |

路由器如何处理缓冲区

“in free list”中的缓冲区数即为可用缓冲区数。当缓冲区请求传入时，系统会分配“in free list”中的缓冲区。

使用 IOS 缓冲区的两个主要原因如下：

- 处理在路由器上终止的流量。
- 数据包通过进程进行交换。

如果没有可用的缓冲区，并且启用了快速交换，则存在缓冲失败并会丢弃数据包。当缓冲池管理器进程检测到缓冲失败时，它会“创建”一个新的缓冲区来避免以后出现失败情况。

如果“in free list”中的缓冲区数等于“max allowed”值，路由器不会创建新的缓冲区。如果路由器中的内存不足，无法创建新的缓冲区，则会记录为“no memory”。如果“in free list”中的缓冲区数大于

“max allowed”数，则路由器会“trims”其中一些多余的缓冲区。

只需关注“failures”数量和“no memory”这两方面的情况即可。失败也许会发生，但过一会就会趋于稳定。路由器根据需要创建或排除缓冲区，以使失败数趋于稳定。如果失败数继续增加，可能有必要进行缓冲区调节。

如果由于内存不足而无法创建新的缓冲区，请查找是否存在[缓冲区泄漏](#)，或更[常见的内存问题](#)。缓冲区并不是以快速交换方式创建的，因此，如果路由器尝试快速交换数据包，并且没有可用的缓冲区，则数据包会被丢弃，同时会报告失败。在缓冲池管理器下一次运行时，会创建新的缓冲区。

低端平台 (Cisco 1600、2500 及 4000 系列路由器)

快速交换数据包和通过进程交换的数据包共享相同的缓冲区。这些缓冲区位于共享内存中。对于 Cisco 1600 和 2500 系列路由器，共享内存位于动态 RAM (DRAM) 中，对于 Cisco 4000、4500 和 4700 系列路由器，共享内存位于共享 RAM (SRAM) 中。

show memory 命令的前几行显示您所拥有的共享内存量、当前使用量及其最低点。在某数据包无法进行快速交换时，该数据包的指针会插入到进程交换输入队列中，但不会复制数据包本身。

以下是低端平台 (Cisco 4500) 上 **show buffers** 命令的输出：

```
router# show buffers

Buffer elements:
  471 in free list (500 max allowed)
  870696495 hits, 0 misses, 0 created

Public buffer pools:
Small buffers, 104 bytes (total 50, permanent 50):
  49 in free list (20 min, 150 max allowed)
  27301678 hits, 23 misses, 20 trims, 20 created
  0 failures (0 no memory)
Middle buffers, 600 bytes (total 150, permanent 25):
  147 in free list (10 min, 150 max allowed)
  61351931 hits, 137912 misses, 51605 trims, 51730 created
  91652 failures (0 no memory)
Big buffers, 1524 bytes (total 67, permanent 50):
  67 in free list (5 min, 150 max allowed)
  46293638 hits, 455 misses, 878 trims, 895 created
  0 failures (0 no memory)
VeryBig buffers, 4520 bytes (total 96, permanent 10):
  79 in free list (0 min, 100 max allowed)
  11818351 hits, 246 misses, 98 trims, 184 created
  243 failures (0 no memory)
Large buffers, 5024 bytes (total 10, permanent 0):
  10 in free list (0 min, 10 max allowed)
  4504003 hits, 873040 misses, 759543 trims, 759553 created
  873040 failures (0 no memory)
Huge buffers, 18024 bytes (total 0, permanent 0):
  0 in free list (0 min, 4 max allowed)
  0 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
  0 failures (0 no memory)

Interface buffer pools:
TokenRing0 buffers, 4516 bytes (total 48, permanent 48):
  0 in free list (0 min, 48 max allowed)
  3099742 hits, 9180771 fallbacks
```

```
16 max cache size, 1 in cache
TokenRing1 buffers, 4516 bytes (total 48, permanent 48):
  0 in free list (0 min, 48 max allowed)
  335172 hits, 403668 fallbacks
  16 max cache size, 16 in cache
Serial1 buffers, 1524 bytes (total 96, permanent 96):
  63 in free list (0 min, 96 max allowed)
  33 hits, 0 fallbacks
  0 max cache size, 0 in cache
Serial2 buffers, 1524 bytes (total 96, permanent 96):
  63 in free list (0 min, 96 max allowed)
  701370936 hits, 268 fallbacks
  0 max cache size, 0 in cache
Serial3 buffers, 1524 bytes (total 96, permanent 96):
  63 in free list (0 min, 96 max allowed)
  33 hits, 0 fallbacks
  0 max cache size, 0 in cache
Serial0 buffers, 4546 bytes (total 96, permanent 96):
  28 in free list (0 min, 96 max allowed)
  346854 hits, 5377043 fallbacks
  32 max cache size, 27 in cache
```

接口缓冲池由接口用于输入/输出 (I/O)。如果接口缓冲区可用列表中没有足够多的缓冲区，路由器会回退到公共缓冲池。回退不会影响性能。

高速缓存是一种软件操作，它可以绕过一些开销，从而加快为中断层驱动程序代码提供缓冲区的速度。

注意：通常，接口缓冲区不应调整。

高端平台（路由处理器，交换处理器，硅交换处理器及路由/交换处理器）

下面是高端平台上 **show buffers** 命令的输出：

```
Router# show buffers

Buffer elements:
  498 in free list (500 max allowed)
  326504974 hits, 0 misses, 0 created

Public buffer pools:
Small buffers, 104 bytes (total 150, permanent 150):
  140 in free list (30 min, 250 max allowed)
  564556247 hits, 148477066 misses, 16239797 trims, 16239797 created
  29356200 failures (0 no memory)
Middle buffers, 600 bytes (total 120, permanent 120):
  116 in free list (20 min, 200 max allowed)
  319750574 hits, 85689239 misses, 9671164 trims, 9671164 created
  26050704 failures (0 no memory)
Big buffers, 1524 bytes (total 100, permanent 100):
  98 in free list (10 min, 300 max allowed)
  20130595 hits, 14796572 misses, 251916 trims, 251916 created
  11813639 failures (0 no memory)
VeryBig buffers, 4520 bytes (total 15, permanent 15):
  14 in free list (5 min, 300 max allowed)
  22966334 hits, 3477687 misses, 13113 trims, 13113 created
  2840089 failures (0 no memory)
```

```
Large buffers, 5024 bytes (total 12, permanent 12):
  12 in free list (0 min, 30 max allowed)
  849034 hits, 1979463 misses, 1028 trims, 1028 created
  1979456 failures (0 no memory)
Huge buffers, 18024 bytes (total 6, permanent 5):
  4 in free list (2 min, 13 max allowed)
  338440 hits, 1693496 misses, 1582 trims, 1583 created
  1640218 failures (0 no memory)
```

标题池

公共缓冲池位于 DRAM，称为“系统缓冲区”。路由/交换处理器 (RSP) 上的共享内存称为“系统数据包内存 (MEMD)”，允许 2 MB 的内存空间。对于路由处理器 (RP) 和交换处理器 (SP) (或硅交换处理器 - SSP)，系统缓冲区位于 RP，MEMD 位于 SP (或 SSP)。

在数据包传入时，它会由接收接口处理器 (通用接口处理器 - VIP 除外) 保存在 MEMD 中。如果数据包无法被快速交换，整个数据包会被复制到 DRAM 的系统缓冲区中。因此，您在 **show buffers** 命令中看到的缓冲区是位于 DRAM 中的系统缓冲区。

show controllers cbus 命令显示 MEMD 中的接口缓冲区。此外，不建议调整接口缓冲区。在某数据包无法被快速交换并且无法复制到系统缓冲区时，该数据包会被丢弃，如果没有可用的系统缓冲区，则会计为一次失败。

基于粒子的平台

Cisco 3600 和 7200 系列路由器使用粒子。接口缓冲区是极小的缓冲区 (称为粒子)，数据包会被拆分到这些缓冲区中。当某数据包无法被快速交换时，路由器必须在一个系统缓冲区中重组该数据包，因为进程交换代码不能处理这些粒子。

以下是 Cisco 3600 上的 **show buffers** 命令的输出：

```
Router# show buffers
Buffer elements:
  499 in free list (500 max allowed)
  136440 hits, 0 misses, 0 created

Public buffer pools:
Small buffers, 104 bytes (total 50, permanent 50):
  49 in free list (20 min, 150 max allowed)
  4069435 hits, 141 misses, 73 trims, 73 created
  52 failures (0 no memory)
Middle buffers, 600 bytes (total 25, permanent 25):
  25 in free list (10 min, 150 max allowed)
  628629 hits, 21 misses, 21 trims, 21 created
  3 failures (0 no memory)
Big buffers, 1524 bytes (total 50, permanent 50):
  50 in free list (5 min, 150 max allowed)
  9145 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
  0 failures (0 no memory)
VeryBig buffers, 4520 bytes (total 10, permanent 10):
  10 in free list (0 min, 100 max allowed)
  0 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
  0 failures (0 no memory)
Large buffers, 5024 bytes (total 0, permanent 0):
  0 in free list (0 min, 10 max allowed)
  0 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
  0 failures (0 no memory)
Huge buffers, 18024 bytes (total 0, permanent 0):
```

0 in free list (0 min, 4 max allowed)
0 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
0 failures (0 no memory)

Interface buffer pools:

CD2430 I/O buffers, 1524 bytes (total 0, permanent 0):
0 in free list (0 min, 0 max allowed)
0 hits, 0 fallbacks

Header pools:

Header buffers, 0 bytes (total 265, permanent 256):
9 in free list (10 min, 512 max allowed)
253 hits, 3 misses, 0 trims, 9 created
0 failures (0 no memory)
256 max cache size, 256 in cache

Particle Clones:

1024 clones, 0 hits, 0 misses

Public particle pools:

F/S buffers, 256 bytes (total 384, permanent 384):
128 in free list (128 min, 1024 max allowed)
256 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
0 failures (0 no memory)
256 max cache size, 256 in cache

Normal buffers, 1548 bytes (total 512, permanent 512):
356 in free list (128 min, 1024 max allowed)
188 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
0 failures (0 no memory)
128 max cache size, 128 in cache

Private particle pools:

Ethernet0/0 buffers, 1536 bytes (total 96, permanent 96):
0 in free list (0 min, 96 max allowed)
96 hits, 0 fallbacks
96 max cache size, 64 in cache

Serial0/0 buffers, 1548 bytes (total 14, permanent 14):
0 in free list (0 min, 14 max allowed)
14 hits, 0 fallbacks
14 max cache size, 14 in cache

BRI0/0 buffers, 1548 bytes (total 14, permanent 14):
0 in free list (0 min, 14 max allowed)
14 hits, 0 fallbacks
14 max cache size, 14 in cache

BRI0/0:1 buffers, 1548 bytes (total 14, permanent 14):
0 in free list (0 min, 14 max allowed)
14 hits, 0 fallbacks
14 max cache size, 14 in cache

BRI0/0:2 buffers, 1548 bytes (total 14, permanent 14):
0 in free list (0 min, 14 max allowed)
14 hits, 0 fallbacks
14 max cache size, 14 in cache

TokenRing0/0 buffers, 1548 bytes (total 64, permanent 64):
0 in free list (0 min, 64 max allowed)
64 hits, 0 fallbacks
64 max cache size, 64 in cache
4 buffer threshold, 0 threshold transitions

专用粒子池由接口使用，不得对其进行调整。当可用列表中没有可用的缓冲区时，路由器会回退到公共粒子池。

标题缓冲区用于记录属于数据包的所有粒子的列表。

注意：系统缓冲区用于进程交换。对于 Cisco 3600，所有这些缓冲区都位于 DRAM 中的 I/O 内存中。您可以使用 `memory-size iomem` 命令指定 I/O 内存量。在 Cisco 7200 中，用于高带宽端口适配器 (PA) 的接口粒子缓冲池位于 SRAM 中。

缓冲区调节

下面是 `show buffers` 命令的示例：

```
Middle buffers, 600 bytes (total 150, permanent 25):
  147 in free list (10 min, 150 max allowed)
  61351931 hits, 137912 misses, 51605 trims, 51730 created
  91652 failures (0 no memory)
```

在本示例中，中间缓冲区出现很多失败。因为它只表示 0.1% 的命中率，所以这不是严重问题。通过一些缓冲区调节工作可以轻松地减少失败数。

仅当数据包无法进行 CEF 交换时，才进行缓冲区调节。

根据路由器的体系结构，您所调节的缓冲区通常属于 I/O 内存（低端）或主内存（高端）。在调节缓冲区之前，通过 `show memory` 命令的前几行首先检查可用 I/O 内存或主内存是否充足。

下面是一些您可以使用的常规值：

- **永久：**提取池中缓冲区的总数，并增加约 20% 的缓冲区。
- **最低免费：**将最小可用数设置约为池中分配缓冲区恒定数的 20-30%。
- **最大可用数：**将最大可用数设置为大于恒定数与最小可用数之和的数字。

在上述缓冲区调节示例中，我们可以在全局配置模式中输入如下命令：

```
buffers middle permanent 180
buffers middle min-free 50
buffers middle max-free 230
```

通常，Cisco IOS® 软件会动态创建缓冲区，以便这些设置正常。然而，如果出现流量突发，路由器可能来不及创建新的缓冲区，失败数量可能会持续增加。请使用 `buffers` 命令更改默认缓冲池设置。确保在更改缓冲区值时要格外小心，因为不适当的缓冲区设置可能会影响系统的性能。如果要清除缓冲区计数器，则需要重新加载路由器。

流量突发有两种类型：

- **缓慢突发：**在这种情况下，路由器有充足的时间新建缓冲区。增加最小可用缓冲区的数量。通过使用可用缓冲区，可以得到最小可用值，然后新建缓冲区。
- **快速突发：**在快速流量突发的情况下，路由器来不及新建缓冲区，因此您应该使用可用缓存区。为此，请修改永久缓冲区的数量。

结论：如果在初始调节后，创建计数增加了，则增加最小可用值（慢速突发）。如果失败计数增加，而不是创建计数增加（快速突发），则增加恒定值。

保留构造缓冲区

您可以输入 `fabric buffer-reserve` 命令来改进系统吞吐量以及保留 ASIC 缓冲区。

下列模块支持此命令：

- WS-X6704-10GE
- WS-X6748-SFP
- WS-X6748-GE-TX
- WS-X6724-SFP

配置有 Supervisor 引擎 32 的 Cisco 7600 系列路由器不支持此命令。

`fabric buffer-reserve [high | low | medium | value]`

注意：仅在Cisco TAC的指导下使用此命令。

此命令在以下常见情况下非常有用：

- 线路协议对于多个接口失效
- 在多个接口上看到超出限度
- 端口频繁地退出并加入 EtherChannel
- TestMacNotification 测试因线路卡上的 DFC 频繁失败

缓冲区泄漏

下面是 `show buffers` 命令输出的示例：

```
Big buffers, 1524 bytes (total 1556, permanent 50):  
 52 in free list (5 min, 150 max allowed)  
43670437 hits, 5134 misses, 0 trims, 1506 created  
756 failures (0 no memory)
```

此输出指示大缓冲池中的缓冲区泄漏。路由器中共有 1556 个大缓冲区，其中只有 52 个在可用列表中。某些内容占用了所有缓冲区，并且没有释放这些缓冲区。有关缓冲区泄漏的详细信息，请参阅[排除缓冲区泄漏故障](#)。

相关信息

- [排除内存问题](#)
- [缓冲泄漏故障排除](#)
- [基本的系统管理命令](#)
- [修改系统缓冲区大小](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)