

# Monitoramento de atividade de processo

## Descrição da média de carga

A *média de carga* é uma medida fornecida pelo kernel do Linux para representar a carga do sistema percebida por um período. Ela pode ser usada como um indicador aproximado de quantas solicitações de recursos do sistema estão pendentes e para determinar se a carga do sistema está aumentando ou diminuindo.

A cada cinco segundos, o kernel coleta o número de carga atual, com base no número de processos em estados executáveis e ininterruptos. Esse número é acumulado e informado como uma média móvel exponencial nos últimos 1, 5 e 15 minutos.

## Cálculo da média de carga

A média de carga representa a carga do sistema percebida em determinado período de tempo. O Linux determina essa média de carga informando quantos processos estão prontos para execução em uma CPU e quantos processos estão aguardando a conclusão de E/S de disco ou rede.

- O número de carga é uma média móvel do número de processos que estão prontos para execução (em estado de processo **R**) ou estão esperando pela conclusão de E/S (em estado de processo **D**).
- Alguns sistemas UNIX só consideram o uso da CPU ou o comprimento da fila de execução para indicar a carga do sistema. O Linux também inclui o uso de disco ou rede porque o alto uso desses recursos pode ter um impacto significativo no desempenho do sistema e na carga da CPU. Para médias de carga altas com atividade mínima de CPU, examine a atividade do disco e da rede.

A média de carga é uma medida aproximada de quantos processos estão atualmente aguardando que uma solicitação seja concluída antes que eles façam qualquer outra coisa. A solicitação pode ser por tempo de CPU para executar o processo. Como alternativa, a solicitação pode ser para a conclusão de uma operação crítica de E/S do disco e o processo não pode ser executado na CPU até que a solicitação seja concluída, mesmo que a CPU esteja ociosa. De qualquer maneira, a carga do sistema é afetada e o sistema parece ser executado de modo mais lento porque os processos estão aguardando a execução.

## Interpretação dos valores de média de carga

O comando `uptime` é uma maneira de exibir a média de carga atual. Ele imprime a hora atual, há quanto tempo a máquina está ativa, quantas sessões de usuário estão sendo executadas e a média de carga atual.

```
[user@host ~]$uptime
15:29:03 up 14 min,  2 users,  load average: 2.92, 4.48,
5.20
```

Os três valores para a média da carga representam a carga ao longo dos últimos 1, 5 e 15 minutos. Isso indica se a carga do sistema parece estar aumentando ou diminuindo.

Se a contribuição principal para a carga média for um processo aguardando a CPU, você poderá calcular o valor da carga aproximado por CPU para determinar se o sistema está enfrentando esperas significativas.

Use o comando `lscpu` para determinar o número de CPUs em um sistema.

No exemplo a seguir, o sistema é um sistema dual-core de soquete único com dois hyperthreads por núcleo. O Linux trata essa configuração de CPU como um sistema de quatro CPUs para fins de agendamento.

```
[user@host ~]$lscpu
Architecture:          x86_64
CPU op-mode(s):        32-bit, 64-bit
```

```

Byte Order:          Little Endian
CPU(s):              4
On-line CPU(s) list: 0-3
Thread(s) per core:  2
Core(s) per socket:  2
Socket(s):           1
NUMA node(s):        1
...output omitted...

```

**Imagine que a única contribuição para o número da carga é os processos que precisam de tempo de CPU. Em seguida, você pode dividir os valores de média de carga exibidos pelo número de CPUs lógicas no sistema. Um valor abaixo de 1 indica o uso adequado de recursos e tempos de espera mínimos. Um valor acima de 1 indica saturação de recursos e certo atraso de processamento.**

```

# From lscpu, the system has four logical CPUs, so divide by
4:
#
#               load average: 2.92, 4.48,
5.20
#           divide by number of logical CPUs:    4      4
4
#
#               ----  ----  -
---
#           per-CPU load average: 0.73  1.12
1.30
#
# This system's load average appears to be decreasing.
# With a load average of 2.92 on four CPUs, all CPUs were i
n use ~73% of the time.
# During the last 5 minutes, the system was overloaded by ~
12%.
# During the last 15 minutes, the system was overloaded by
~30%.

```

**Uma fila de CPU inativa tem um número de carga de 0. Cada processo aguardando uma CPU adiciona uma contagem de 1 ao número da carga. Se um processo estiver sendo executado em uma CPU, o número de carga será**

1, e o recurso (a CPU) estará em uso, mas não haverá solicitações em espera. Se esse processo for executado por um minuto inteiro, sua contribuição para a média de carga de um minuto será 1.

Porém, os processos em hibernação ininterrupta para E/S crítica devido ao fato de o disco ou a rede estarem ocupados também são incluídos na contagem e aumentam a média de carga. Embora não seja uma indicação do uso da CPU, esses processos são adicionados à contagem de filas, porque estão aguardando recursos e não podem ser executados em uma CPU até que obtenham os recursos. Essa métrica ainda é considerada como carregamento do sistema devido a limitações de recursos que estão fazendo com que os processos não sejam executados.

Até a saturação dos recursos, a média de uma carga permanece abaixo de 1, porque as tarefas raramente são encontradas na fila de espera. A média de carga aumenta somente quando a saturação de recursos faz com que as solicitações permaneçam na fila e sejam contadas pela rotina de cálculo de carga. Quando o uso de recursos se aproxima dos 100%, cada solicitação extra começa a ter tempo de espera de serviço.

## Monitoramento de processos em tempo real

O comando `top` exibe uma visualização dinâmica dos processos do sistema, exibindo um cabeçalho de sumário seguido de uma lista de processos ou de threads. Diferentemente da saída de comando estática de `ps`, o comando `top` atualiza continuamente em um intervalo configurável, fornecendo reordenamento de colunas, classificação e realce.

Você pode fazer alterações persistentes nas configurações `top`. As colunas de saída padrão `top` são as seguintes:

- A ID de processo ( `PID` ).
- O nome de usuário do proprietário do processo ( `USER` ).

- A memória virtual ( **VIRT** ) é toda a memória que o processo usa, incluindo o conjunto residente, as bibliotecas compartilhadas e quaisquer páginas de memória mapeadas ou trocadas (rotulado **VSZ** no comando **ps** ).
- A memória residente ( **RES** ) é a memória física usada pelo processo, incluindo quaisquer objetos residentes compartilhados (rotulado **RSS** no comando **ps** ).
- O estado do processo ( **s** ) pode ser um dos seguintes estados:
  - **D** = Hibernação ininterruptível
  - **R** = Em Execução ou Executável
  - **S** = Em Hibernação
  - **T** = Interrompido ou Rastreável
  - **Z** = Zumbi
- Tempo de CPU ( **TIME** ) é o total do tempo de processamento desde que o processo foi iniciado. Pode ser comutado para incluir o tempo cumulativo de todos os filhos anteriores.
- O nome de comando do processo ( **COMMAND** ).

## Tabela 8.3. Pressionamentos de tecla fundamentais no comando **top**

Chave	Finalidade
? ou h	Ajuda para atalhos de teclado interativos.
l, t, m	Alterna entre linhas de cabeçalho de carga, threads e memória.
1	Alterna entre CPUs individuais e um sumário de todas as CPUs no cabeçalho.
s	Altera a taxa de atualização (de tela), em décimos de segundos (por exemplo, 0,5, 1 ou 5).
b	Alterna o realce inverso para processos <b>Running</b> . O padrão é somente em negrito.
Shift+b	Habilita o uso de negrito para exibir no cabeçalho e para processos <i>Running</i> .
Shift+h	Alterna os threads. Mostra um sumário dos processos ou de threads individuais.

<b>u, Shift+u</b>	Filtra por qualquer nome de usuário (efetivo ou real).
<b>Shift+m</b>	Classifica a listagem de processos por uso de memória em ordem decrescente.
<b>Shift+p</b>	Classifica a listagem de processos por uso do processador em ordem decrescente.
<b>k</b>	Elimina um processo. Quando solicitado, insira a <b>PID</b> e, em seguida, <b>signal</b> .
<b>r</b>	Reinicia um processo. Quando solicitado, insira a <b>PID</b> e, em seguida, <b>nice_value</b> .
<b>Shift+w</b>	Grava (salva) a configuração de exibição atual para ser usada na próxima reinicialização de <b>top</b> .
<b>q</b>	Sai do programa.
<b>f</b>	Gerencia as colunas ativando ou desativando campos. Você também pode definir o campo de classificação como <b>top</b> .

**Os atalhos de teclado s, k e r não estão disponíveis quando o comando **top** é iniciado em um modo seguro.**