

Analisando o desempenho do micro

Onde está o gargalo?



Os sintomas são claros: você começa a passar raiva, seus usuários reclamam do desempenho, sua esposa começa a te bater com o rolo de macarrão, seus projetos nunca terminam... é, o seu velho computador está abrindo o bico. E, qual a solução quando isso acontece? Upgrade. **POR PITER PUNK**

Por mais que algumas pessoas insistam em aderir à ioga, metralhar os usuários, se separar da esposa e desistir dos projetos, isso não é uma solução. A real solução é tentar localizar o gargalo no desempenho de seu sistema e eliminá-lo.

Descobrir onde está o problema é importante, já que às vezes podemos gastar uma fortuna trocando processadores e placas-mãe para depois descobrir que o problema é a quantidade de memória disponível. Ou, em outras ocasiões, comprar mais memória, quando na verdade o gargalo do sistema está no processador inadequado para a tarefa.

Além do puro “feeling” e da intuição, existem utilitários que nos permitem ter uma idéia do estado do sistema, saber se ele está sobrecarregado e, se estiver, o que deve ser feito para corrigir o problema. Uma destas ferramentas é o *vmstat*, presente praticamente em todos os sistemas UNIX-like.

O vmstat

Com o *vmstat* é possível obter estatísticas sobre o uso da memória virtual

pelo sistema, além de vários outros dados. O uso inteligente dessas estatísticas pode nos ajudar a descobrir onde nossa máquina está sofrendo.

Primeiro vamos entender o que o *vmstat* faz. Digite *vmstat* em um terminal e observe o resultado (mostrado no Quadro 1). Cada coluna representa um tipo de estatística. As colunas chamadas *procs* e *memory* são medidas instantâneas, enquanto as demais são uma média calculada desde a última inicialização do sistema. Observe as colunas mais importantes:

- “r” – Quantidade de processos prontos para execução que estão esperando a vez para poder usar o processador.
- “b” – Processos bloqueados
- “swpd”, “free”, “buff” e “cache” – Representam, respectivamente a quantidade de memória RAM em disco (swap), livre, em buffers ou no cache. Todas estas medidas são informadas em kilobytes.
- “si” e “so” – Memória trazida do disco (swap in) e enviada para a partição de troca (swap out).

- “us”, “sy”, “id” – Porcentagem do tempo gasta rodando programas de usuário, do sistema (kernel) e sem fazer nada (idle).

O significado dos outros campos, que não são importantes neste artigo, pode ser visto na página de manual do *vmstat*.

Antes de começarmos nossos testes para valer, é importante lembrar que nem sempre a média de um determinado valor desde que o sistema foi ligado é uma medida útil. Muitas máquinas ficam ligadas o tempo todo, mas não possuem nenhum usuário entre as 18h00 e as 8h00 horas, o que causa um bom impacto na média de uso do sistema. O caso fica mais grave no caso das medidas instantâneas, já não podemos avaliar uma máquina inteira pelo seu desempenho em um único instante. A solução para isso consiste em utilizar o *vmstat* da maneira indicada no Quadro 2.

O comando *vmstat 2 5* obtém cinco amostras em intervalos de dois segundos. Quando fizer seus testes, lembre-se que apenas cinco amostras é muito

Quadro 1 – Saída do *vmstat*

```
01 $ vmstat
02 procs      -memory-
03 r  b  swpd  free  buff  cache  si  so  bi  bo  in  cs  us  sy  id  wa
04 0  0   36 3904 3608 50836  0  0   7   6 238 346  5   0 94  1
```

Quadro 2 – Tempo e amostragem

```
01 $ vmstat 2 5
02 procs  -----memory-----      --swap--      ---io---      -system-      --cpu--
03 r  b  swpd  free  buff  cache  si  so  bi  bo  in      cs  us  sy  id  wa
04 1  0   36  4516  3136  50816  0  0   7   6  241   349  5   0  94  1
05 1  0   36  3816  3136  50820  0  0   2   2 1237  1516 11   1  87  1
06 0  0   36  4348  3144  50820  0  0   0   8 1313  1451 26   3  71  0
07 1  0   36  4348  3144  50820  0  0   0   6 1479  1374  9   1  90  0
08 1  0   36  4348  3144  50820  0  0   0   0 1485  1382 17   3  79  0
```

pouco, e que um intervalo de apenas dois segundos pode não cobrir um espaço adequado de tempo. Mas com isso já é possível ter uma idéia de como vamos recolher nossas amostras e como vamos usar o vmstat.

Vamos recolher 100 amostras em sua máquina e avaliá-las. O ideal é que você deixe o vmstat rodando e continue usando a máquina normalmente. Se os seus usuários não souberem dos testes, melhor ainda. A idéia é justamente entender como ela está trabalhando.

```
$ vmstat -n 10 101 > systemstats-1
```

O parâmetro `-n` diz ao vmstat para não exibir o cabeçalho de tempos em tempos. O `>` direciona a saída do comando

para o arquivo `systemstats-1`, que iremos ler várias vezes a fim de sabermos a quantas anda a nossa máquina.

Avaliando o Processador

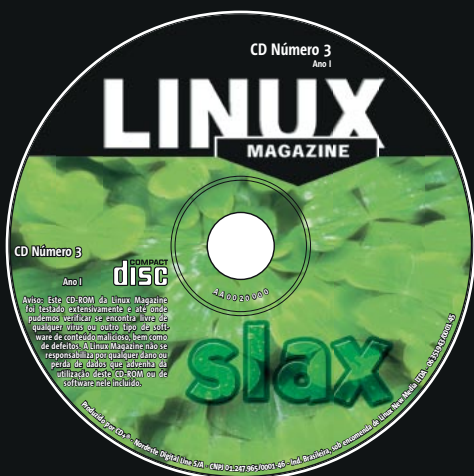
Para saber se o processador está OK, devemos analisar dois dados: o número de processos que estão na fila esperando para serem executados, e quanto do tempo de execução da máquina está sendo utilizado.

Se houverem muitos processos na fila, isso significa que o seu processador não está dando conta de cuidar de todos eles. O valor “ideal” para a quantidade de processos na fila é 0, ou seja, todos os processos que chegam à fila são prontamente executados. Se houver mais que 0 processos, mas uma quantidade igual

ou inferior à quantidade de processadores, tudo ainda está bem.

Se houver mais processos na fila de execução do que o número de processadores para executá-los, você pode começar a pensar em um upgrade. Mas se a quantidade de processos for constantemente igual ou maior que 4x a quantidade de processadores na sua máquina, troque o seu processador já.

Vamos usar o `awk` para verificar a situação da coluna `r`. A linha de comando a seguir diz ao `awk` para ler o arquivo `systemstats-1`, pular as três primeiras linhas, não ler as linhas que possuam letras e mostrar na tela apenas as linhas nas quais a primeira coluna possuir um valor maior que 1. Observe o Quadro 3.



CD-ROM da Linux Magazine Não saia de casa sem ele!

- Todo mês um CD-ROM diferente
- Repleto de programas interessantes
- Coletâneas especiais para facilitar a sua vida
- Distribuições Linux prontas para instalar

E no fim do ano, todos os artigos da revista em um único CD-ROM, com máquina de busca para você achar rapidinho tudo o que precisa!

Central de Assinaturas:

Linux New Media do Brasil

Av. Luís Carlos Berrini, 1500

Cj. 103 – Brooklin Novo

São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 0xx11 3345 1002

Fax: 0xx11 3345 1081

assinaturas@linuxnewmedia.com.br

Quadro 5 – Memória

```
01 $ awk '!/[a-z]/ && NR>=3 && ($7!=0 || $8!=0)' systemstats-1
02 0 0 54276 2628 1260 73896 47 0 201 5 1283 984 25 4 32 38
03 0 0 54276 3096 1020 74260 12 0 34 47 1072 491 19 2 72 7
04 0 2 54276 3244 996 74824 11 0 110 15 1081 571 14 2 56 28
```

Quadro 4 - Saída do comando *free*

	total	used	free	shared	buffers	cached
Mem:	240560	235012	5548	0	3020	50080
-/+ buffers/cache:	181912	58648				
Swap:	530104	2356	527748			

Ou seja, dentro de nossa amostra com 100 medidas, apenas 7 se encontram com mais de um processo na fila de execução e, nenhuma das medidas chega ao perigoso limite de 4 vezes a quantidade de processadores desta máquina. Pelo menos neste sentido, a máquina está OK.

O outro cálculo envolve os campos “us” e “sy”, a soma dos dois indica a quantidade de tempo que a sua máquina passa “trabalhando”. Em um servidor, comece a se preocupar se estiver gastando mais de 60% do tempo em processamento, em uma máquina desktop esse número pode chegar aos 80% antes que você tenha motivos para começar a se preocupar.

Os campos “us” e “sy” são, respectivamente, a décima terceira e a décima quarta colunas da saída do *vmstat*. O comando mostrado a seguir irá ler o arquivo *systemstat-1*, pular as primeiras três linhas e mostrar todas as linhas em que a soma dos campos 13 e 14 seja maior que 80.

```
$ awk '!/[a-z]/ && NR>=3 &&
($13+$14)>80' systemstats-1 0 0
54276 4024 1476 73872 0 0 10 11
27 35 86 1 12 0
```

Desta vez apenas uma linha ultrapassou o limite que havíamos estabelecido, ou seja, apenas 1% de nossa amostra. Se houverem muitas destas linhas, mais que 30% por exemplo, é melhor começar a pensar em um upgrade. Se estiver neste estado mais que 80% do tempo, com certeza você tem um problema.

Vaga lembrança

É sempre difícil saber quanto de memória um sistema Linux está usando. Frequentemente vemos mensagens nas listas de discussão em que os usuários reclamam que o Linux “comeu” toda a memória da máquina. Isso acontece pela estrutura singular da saída do comando *free*, mostrada no Quadro 4.

O programa mostra na primeira linha, na coluna “used”, toda a memória utilizada, inclusive aquela que está sendo usada para armazenar programas executados recentemente e para cache de arquivos abertos. Para ter uma idéia mais realista do quanto de memória está sendo efetivamente utilizada, leia a segunda linha da saída. Nesse caso, temos 177MB utilizados e 57MB livres. Uma situação bem menos desesperadora do que a indicada na primeira linha, com apenas 5MB livres.

Bom, voltando ao *vmstat*, as informações úteis são principalmente a quantidade de *swap* (memória virtual) utilizada e se está sendo feito algum acesso ao *swap*. Não interessa “quanto” está sendo transferido, tanto faz 3Kbytes ou 1Mbyte, o simples fato de a máquina estar usando *swap* (“swapando”, na gíria técnica) já é ruim. Vamos lembrar sempre que o *swap* é milhares de vezes mais lento que um acesso a memória. Veja o Quadro 5.

De novo nos demos bem, praticamente não existem trocas de página entre a memória principal e a *swap*. Mas uma quantidade razoável de *swap* está sendo utilizada pelo sistema. Se isso começar a impactar o desempenho, pode-se pensar em adicionar mais memória.

Antes de pensar em botar a mão no bolso, é melhor colocá-la na cabeça e verificar o que realmente está acontecendo, para não correr o risco de gastar com peças erradas. Claro que nem sempre o upgrade é a melhor solução: muitas vezes uma melhor distribuição de tarefas pelas máquinas da sua empresa (ou da sua casa) pode resolver vários problemas, mas isso é algo que depende muito do “feeling” do administrador.

Outras ferramentas podem auxiliar na avaliação do desempenho, como o comando *free*, o utilitário *hdparm* (veja a Linux Magazine no. 2) para verificar os discos ou mesmo algumas das outras opções do *vmstat* e o comando *ps*, que pode ser usado para verificar quais processos poderiam ser transferidos para outras máquinas. ■

Quadro 3 – Analisando o processador

```
01 $ awk '!/[a-z]/ && NR>=3 && $1>1' systemstats-1
02 3 0 54276 2064 1008 74140 0 0 21 2 1211 619 32 3 63 2
03 2 0 54276 3828 1076 73996 0 0 16 3 1209 710 21 3 76 0
04 2 0 54276 3844 1168 75100 0 0 18 0 1105 788 32 3 64 1
05 2 0 54276 3284 1280 75360 0 0 16 3 1107 531 25 2 72 0
06 2 0 54276 4356 1380 75092 0 0 15 28 1134 761 42 3 54 1
07 2 0 54276 2620 1548 75664 0 0 15 1 1061 799 30 3 68 0
08 2 0 54276 2972 1028 75052 0 0 43 2 1066 599 16 3 74 6
```