

Курс «Администратор Linux»

Сбор информации о системе.

Занятие # 20

Дмитрий Молчанов
Григорий Ожегов



Цель - освоить основные инструменты прямого и косвенного получения информации о системе и её диагностике.

- Ресурсы системы
- Утилиты сбора информации
- Логи

- Процессор
- Память
- Диски
- Сеть

Ключевыми параметрами, которые нас интересуют у процессора являются:

- Архитектура (32/64 бит)
- Количество процессоров
- Частота (номинальная, текущая)
- Количество ядер физического процессора
- Количество потоков на ядро (HyperThreading)

В первую очередь архитектура влияет на возможный объем адресуемой памяти:

- 32bit - $2^{32} = 4294967296$ bytes = 4Gb
- 64bit (48bit) - $2^{48} = 281474976710656$ = 256Tb

Количество процессоров важно потому что:

- Это расширяет количество ядер в системе => Количество одновременно выполняемых задач.
- увеличивает количество NUMA-нод (физических регионов доступа к памяти в данном контексте)

Не смотря на то, что в системе может быть большое количество ядер на некоторых, простых и процессорозависимых (счетных) задачах сервер может проигрывать десктопу, одну из важных ролей в этом играет частота процессора, ведь чем больше частота, тем больше операций в единицу времени может сделать процессор. На десктопах это может быть ~4Ghz, а у сервера, чаще всего ~2 Ghz, процессоры с высокой тактовой частотой стоят сильно дороже. Например: E5-2620v3 (6 x 2.4GHz 10M cache) - ~420\$, E5-2643v3 (6 x 3.4GHz 20M cache) - ~1550\$, разница ~3.5 раза.

Одно процессорное ядро может одновременно выполнять только одну задачу, поэтому в современных серверных системах жизненно важным показателем является количество ядер процессора, чтобы обеспечить обработку большего количества запросов или задач одновременно. Современные системы чаще всего throughput-ориентированы, на обработку как можно большего количества задач параллельно. Как альтернатива есть latency-ориентированные системы, в которых важна, в первую очередь, скорость выполнения небольшого количества задач.

Иногда, даже в системе в которой есть большое количество ядер есть необходимость выполнять одновременно больше потоков, в этом случае используют технологию HyperThreading которая позволяет разделить одно настоящее ядро на два “не настоящих”, но ресурсы при этом делятся неравно и полагаться на эту технологию стоит с пониманием как она работает и, что это действительно то, что вам необходимо.

- команда - `lscpu`
- `/proc/cpuinfo`
- `/sys/devices/system/cpu/`

```
Architecture:          x86_64
CPU op-mode(s):        32-bit, 64-bit
Byte Order:            Little Endian
CPU(s):                1
On-line CPU(s) list:  0
Thread(s) per core:   1
Core(s) per socket:   1
Socket(s):             1
NUMA node(s):         1
Vendor ID:             GenuineIntel
CPU family:            6
Model:                 69
Model name:            Intel(R) Core(TM) i5-4258U CPU @ 2.40GHz
Stepping:              1
CPU MHz:               2399.998
BogoMIPS:              4799.99
Hypervisor vendor:    KVM
Virtualization type:   full
L1d cache:             32K
L1i cache:             32K
L2 cache:              256K
L3 cache:              3072K
NUMA node0 CPU(s):    0
Flags:                 fpu ... abm
```

Не менее важным ресурсом, чем процессор, является память. Чем больше памяти тем:

- больше программ может одновременно выполняться
- быстрее выполняются программы, т.к. не используется диск, т.к. все данные в памяти (кэше).

Адресное пространство делится между физической памятью и файлом подкачки (swap).

Про Swap существует множество мнений, одни говорят, что swap это зло, другие - благо. Правы и те и другие.

Swap это:

- адресуемая память, которая может быть выделена процессу, но находится на медленном диске (-)
- пространство медленной памяти, которое может быть использовано для хранения неиспользуемых страниц памяти освобождая физическую память для работающих приложений (+) (может говорить о некорректной настройке приложений)
- индикатор заканчивающейся памяти, буферная зона, которая позволяет решить зарождающуюся проблему (+)

Память выделяется страницами по 4Kb (чаще всего). Память делится на блоки размер которых определяется $2^n * \text{PAGE_SIZE}$, где N от 0, до 10, т.е. размер блока от 4Kb до 4М (для 4Kb страницы). В ходе выделения страниц памяти большие блоки “потрошатся” на более мелкие, а в ходе освобождения - в блоках появляются дырки. Так что формально память есть, а непрерывного блока нету, а системе/программе может потребоваться непрерывный блок памяти, которого, в итоге, может не оказаться, при формально доступном количестве памяти.

```
# cat /proc/buddyinfo
```

```
##### 2^0 2^1 2^2 2^3 2^4 2^5 2^6 2^7 2^8 2^9 2^10
Node 0, zone DMA 2 1 2 3 3 2 2 2 1 2 0
Node 0, zone DMA32 287 219 204 178 113 71 27 16 5 9 77
```

- top
- /proc/meminfo

Диски - самый тяжелый компонент системы, но и самый объемный.

Получение информации о дисковой подсистеме:

- `lsblk`
- `grep . /sys/block/*/device/model`
- `cat /proc/mdstat`
- `pvs/vgs/lvs` (LVM)

- ethtool
- /proc/net/dev, /sys/class/net
- /proc/net/interrupts

- dmidecode, lspci (pciutils)
- top, atop
- free, iotop
- vmstat, iostat, mpstat, dstat
- sar
- grep

```

top - 12:49:30 up 150 days, 12:52,  2 users,  load average: 4.81, 4.78, 4.79
Tasks: 242 total,   2 running, 240 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
%Cpu0  : 15.4 us,  3.0 sy,  0.0 ni, 73.8 id,  5.4 wa,  0.0 hi,  2.3 si,  0.0 st
%Cpu1  : 16.8 us,  2.3 sy,  0.0 ni, 47.0 id, 33.2 wa,  0.0 hi,  0.7 si,  0.0 st
%Cpu2  :  7.4 us,  2.4 sy,  0.0 ni, 53.9 id, 35.7 wa,  0.0 hi,  0.7 si,  0.0 st
%Cpu3  :  9.7 us,  2.7 sy,  0.0 ni, 74.2 id, 13.1 wa,  0.0 hi,  0.3 si,  0.0 st
%Cpu4  : 12.2 us,  1.0 sy,  0.0 ni, 81.7 id,  4.7 wa,  0.0 hi,  0.3 si,  0.0 st
%Cpu5  : 12.2 us,  1.4 sy,  0.0 ni, 83.8 id,  2.0 wa,  0.0 hi,  0.7 si,  0.0 st
%Cpu6  :  9.4 us,  1.7 sy,  0.0 ni, 88.3 id,  0.7 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
%Cpu7  : 20.0 us,  2.3 sy,  0.0 ni, 76.3 id,  0.3 wa,  0.0 hi,  1.0 si,  0.0 st
KiB Mem: 16440936 total, 16157568 used,  283368 free,  992724 buffers
KiB Swap: 16777212 total, 1671724 used, 15105488 free,  8359176 cached

```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
21003	www-data	20	0	662m	76m	33m	R	19.6	0.5	1:59.46	apache2
20321	www-data	20	0	606m	86m	33m	S	16.2	0.5	2:01.57	apache2
20151	www-data	20	0	610m	83m	32m	S	7.6	0.5	2:04.16	apache2
17225	www-data	20	0	670m	87m	34m	S	7.0	0.5	3:03.33	apache2
22573	www-data	20	0	522m	68m	32m	S	7.0	0.4	1:23.63	apache2
4489	mysql	20	0	5776m	4.3g	4252	S	6.6	27.2	410:28.31	mysqld
27202	www-data	20	0	333m	45m	23m	S	6.3	0.3	0:06.41	apache2
20215	www-data	20	0	743m	94m	32m	S	6.0	0.6	2:05.21	apache2

ATOP - Net-R1		2018/02/06 08:41:18		-----							10s elapsed							
PRC	sys 0.03s	user 0.00s	#proc 110	#trun 2	#tslpi 139	#tslpu 0	#zombie 0	#exit 0	CPU	sys 0%	user 0%	irq 0%	idle 100%	wait 0%	guest 0%	curf 2.40GHz	curscal ?%	
CPL	avg1 0.00	avg5 0.01	avg15 0.05	cache 463.5M	buff 2.1M	slab 56.7M	shmem 12.8M	vmbal 0.0M	hptot 0.0M	MEM	tot 992.4M	free 361.1M	cache 463.5M	buff 2.1M	slab 56.7M	shmem 12.8M	vmbal 0.0M	hptot 0.0M
SWP	tot 820.0M	free 820.0M						vmcom 427.8M	vmlim 1.3G	LVM	centos-root	busy 0%	read 0	write 5	KiB/w 8	MBr/s 0.0	MBw/s 0.0	avio 0.00 ms
DSK	sda	busy 0%	read 0	write 5	KiB/w 8	MBr/s 0.0	MBw/s 0.0	avio 0.00 ms	NET	transport	tcpi 1	tcpo 2	udpi 1	udpo 0	tcpao 0	tcppo 0	tcprs 0	
NET	network	ipi 2	ipo 1	ipfrw 0	deliv 2			icmpi 0	icmpo 0	NET	enp0s3 0%	pcki 2	pcko 2	sp 1000 Mbps	si 0 Kbps	so 2 Kbps	erri 0	erro 0

PID	SYSCPU	USRCPU	VGROW	RGROW	RDDSK	WRDSK	RUID	EUID	ST	EXC	THR	S	CPUNR	CPU	CMD	1/1
5466	0.02s	0.00s	-32K	-32K	0K	0K	root	root	--	-	1	R	0	0%	atop	
421	0.01s	0.00s	0K	0K	0K	0K	root	root	--	-	1	S	0	0%	xfsaild/dm-0	

ATOP - fe01												2018/02/06 12:43:10		-----		10s elapsed	
PRC	sys	1.76s	user	11.23s	#proc	259	#trun	2	#tslpi	430	#tslpu	0	#zombie	0	#exit	34	
CPU	sys	13%	user	113%	irq	11%	idle	651%	wait	12%	guest	0%	curf	1.20GHz	curscal	33%	
cpu	sys	2%	user	20%	irq	1%	idle	75%	cpu001 w	2%	guest	0%	curf	1.20GHz	curscal	33%	
cpu	sys	2%	user	16%	irq	1%	idle	79%	cpu003 w	2%	guest	0%	curf	1.20GHz	curscal	33%	
cpu	sys	1%	user	17%	irq	1%	idle	80%	cpu004 w	0%	guest	0%	curf	1.20GHz	curscal	33%	
cpu	sys	3%	user	14%	irq	2%	idle	76%	cpu000 w	5%	guest	0%	curf	1.20GHz	curscal	33%	
cpu	sys	2%	user	15%	irq	2%	idle	80%	cpu002 w	2%	guest	0%	curf	1.20GHz	curscal	33%	
cpu	sys	1%	user	11%	irq	1%	idle	86%	cpu007 w	0%	guest	0%	curf	1.20GHz	curscal	33%	
cpu	sys	2%	user	9%	irq	1%	idle	87%	cpu005 w	1%	guest	0%	curf	1.20GHz	curscal	33%	
cpu	sys	1%	user	9%	irq	1%	idle	88%	cpu006 w	0%	guest	0%	curf	1.20GHz	curscal	33%	
CPL	avg1	1.45	avg5	1.58	avg15	1.57			csw	106888	intr	142170			numcpu	8	
MEM	tot	15.7G	free	296.3M	cache	11.3G	dirty	3.9M	buff	1.5G	slab	1.1G					
SWP	tot	16.0G	free	15.5G									vmcom	9.0G	vmlim	23.8G	
PAG	scan	0			stall	0					swin	8			swout	0	
LVM	data1-data	busy	1%	read	0	write	25	KiB/w	4	MBr/s	0.00	MBw/s	0.01	avio	5.12 ms		
LVM	data1-varlog	busy	0%	read	0	write	7	KiB/w	4	MBr/s	0.00	MBw/s	0.00	avio	4.00 ms		
LVM	data1-lvswap	busy	0%	read	8	write	0	KiB/w	0	MBr/s	0.00	MBw/s	0.00	avio	0.50 ms		
MDD	md2	busy	0%	read	278	write	26	KiB/w	4	MBr/s	0.14	MBw/s	0.01	avio	0.00 ms		
MDD	md0	busy	0%	read	4	write	115	KiB/w	4	MBr/s	0.01	MBw/s	0.05	avio	0.00 ms		
MDD	md1	busy	0%	read	8	write	37	KiB/w	3	MBr/s	0.00	MBw/s	0.01	avio	0.00 ms		
DSK	sdC	busy	7%	read	3970	write	365	KiB/w	9	MBr/s	3.79	MBw/s	0.33	avio	0.15 ms		
DSK	sda	busy	4%	read	12	write	108	KiB/w	5	MBr/s	0.01	MBw/s	0.06	avio	3.57 ms		
DSK	sdf	busy	4%	read	0	write	108	KiB/w	5	MBr/s	0.00	MBw/s	0.06	avio	3.74 ms		
DSK	sdb	busy	4%	read	366	write	5	KiB/w	23	MBr/s	0.20	MBw/s	0.01	avio	1.04 ms		
DSK	sdg	busy	2%	read	159	write	38	KiB/w	6	MBr/s	0.27	MBw/s	0.02	avio	1.20 ms		
DSK	sde	busy	2%	read	155	write	5	KiB/w	21	MBr/s	0.08	MBw/s	0.01	avio	1.12 ms		
DSK	sdd	busy	2%	read	122	write	5	KiB/w	21	MBr/s	0.06	MBw/s	0.01	avio	1.26 ms		
NET	transport	tcp	69817	tcpo	104167	udpi	40	udpo	40	tcpao	809	tcpoo	1309	tcprs	1042		
NET	network	ipi	69881	ipo	53976	ipfrw	0	deliv	69880			icmpi	3	icmpo	4		
NET	eth0	7%	pcki	36318	pcko	67301	si	5148 Kbps	so	72 Mbps	erri	0	erro	0	drpo	0	
NET	eth1	1%	pcki	21908	pcko	18604	si	14 Mbps	so	6851 Kbps	erri	0	erro	0	drpo	0	
NET	lo	---	pcki	19316	pcko	19316	si	4852 Kbps	so	4852 Kbps	erri	0	erro	0	drpo	0	

PID	RUID	EUID	THR	SYSCPU	USRCPU	VGROW	RGROW	RDDSK	WRDSK	ST	EXC	S	CPUNR	CPU	CMD	1/36
1266	www-data	www-data	8	0.06s	1.54s	360K	448K	0K	0K	--	-	R	6	16%	apache2	
28478	www-data	www-data	8	0.06s	1.34s	0K	0K	0K	8K	--	-	S	5	14%	apache2	
1129	www-data	www-data	8	0.04s	0.95s	0K	60K	44K	20K	--	-	S	0	10%	apache2	
32765	www-data	www-data	8	0.06s	0.78s	0K	36K	0K	4K	--	-	S	2	8%	apache2	

atop не очень здорового сервера

ATOP - fe02												2018/02/06 12:43:48		-----		10s elapsed	
PRC	sys	1.25s	user	11.45s	#proc	239	#trun	4	#tslpi	395	#tslpu	3	#zombie	0	#exit	17	
CPU	sys	10%	user	114%	irq	7%	idle	575%	wait	95%	guest	0%	curf	1.50GHz	curscal	41%	
CPL	avg1	4.41	avg5	4.60	avg15	4.78			csw	98921	intr	118543			numcpu	8	
MEM	tot	15.7G	free	170.8M	cache	7.6G	dirty	6.6M	buff	1.5G	slab	866.7M					
SWP	tot	16.0G	free	14.4G									vmcom	13.0G	vmlim	23.8G	
PAG	scan	0			stall	0					swin	49			swout	0	
LVM	ata1-myslave	busy	95%	read	48	write	2329	KiB/w	5	MBr/s	0.09	MBw/s	1.35	avio	3.96 ms		
LVM	data1-lvswap	busy	1%	read	49	write	0	KiB/w	0	MBr/s	0.02	MBw/s	0.00	avio	1.88 ms		
LVM	data1-data	busy	1%	read	0	write	15	KiB/w	7	MBr/s	0.00	MBw/s	0.01	avio	4.53 ms		
LVM	data1-varlog	busy	0%	read	0	write	8	KiB/w	4	MBr/s	0.00	MBw/s	0.00	avio	5.50 ms		
MDD	md0	busy	0%	read	5	write	58	KiB/w	3	MBr/s	0.00	MBw/s	0.02	avio	0.00 ms		
MDD	md1	busy	0%	read	97	write	2783	KiB/w	5	MBr/s	0.11	MBw/s	1.37	avio	0.00 ms		
MDD	md2	busy	0%	read	244	write	27	KiB/w	4	MBr/s	0.14	MBw/s	0.01	avio	0.00 ms		
DSK	sda	busy	82%	read	41	write	1902	KiB/w	7	MBr/s	0.05	MBw/s	1.39	avio	4.18 ms		
DSK	sde	busy	79%	read	36	write	1902	KiB/w	7	MBr/s	0.06	MBw/s	1.39	avio	4.06 ms		
DSK	sdc	busy	4%	read	1758	write	33	KiB/w	38	MBr/s	1.62	MBw/s	0.12	avio	0.20 ms		
NET	transport		tcpi	45807	tcpo	61734	udpi	44	udpo	44	tcpao	793	tcpo	901	tcpo	969	
NET	network		ipi	45875	ipo	39448	ipfrw	0	deliv	45875			icmpi	0	icmpo	0	
NET	eth0	3%	pcki	20111	pcko	30923	si	2353 Kbps	so	31 Mbps	erri	0	erro	0	drpo	0	
NET	eth1	1%	pcki	22477	pcko	20317	si	15 Mbps	so	8262 Kbps	erri	0	erro	0	drpo	0	
NET	lo	----	pcki	11461	pcko	11461	si	4322 Kbps	so	4322 Kbps	erri	0	erro	0	drpo	0	

PID	RUID	EUID	THR	SYSCPU	USRCPU	VGROW	RGROW	RDDSK	WRDSK	ST	EXC	S	CPUNR	CPU	CMD	1/9
21003	www-data	www-data	8	0.03s	1.34s	0K	0K	0K	0K	--	-	R	5	14%	apache2	
20321	www-data	www-data	8	0.05s	1.28s	0K	68K	0K	8K	--	-	S	2	13%	apache2	

- sar - общая история
- sar -b - история ввода/вывода
- sar -d - статистика по блочным устройствам
- sar -P - статистика по CPU

06:25:01 PM	CPU	%user	%nice	%system	%iowait	%steal	%idle
06:35:01 PM	all	14.56	0.04	2.62	11.89	0.00	70.90
06:45:01 PM	all	13.93	0.04	2.39	11.55	0.00	72.10
06:55:01 PM	all	14.04	0.04	2.54	11.91	0.00	71.48
07:05:01 PM	all	13.52	0.04	2.62	11.94	0.00	71.87
07:15:01 PM	all	14.13	0.04	2.62	11.86	0.00	71.35
07:25:01 PM	all	15.88	0.04	2.64	12.14	0.00	69.30
07:35:01 PM	all	15.87	0.04	2.75	11.85	0.00	69.49
07:45:01 PM	all	17.14	0.04	2.73	11.67	0.00	68.42
07:55:01 PM	all	17.08	0.04	3.31	6.04	0.00	73.54
08:05:01 PM	all	16.12	0.04	3.82	1.86	0.00	78.16
08:15:01 PM	all	17.27	0.04	3.78	1.72	0.00	77.19
08:25:01 PM	all	17.35	0.04	3.82	1.89	0.00	76.89
08:35:01 PM	all	16.57	0.04	3.92	2.19	0.00	77.27
08:45:01 PM	all	17.78	0.04	3.58	1.60	0.00	77.00
08:55:01 PM	all	18.25	0.04	3.81	2.41	0.00	75.49
09:05:02 PM	all	18.48	0.04	3.85	2.48	0.00	75.14

06:25:01 PM	tps	rtps	wtps	bread/s	bwrtn/s
06:35:01 PM	713.44	309.46	403.98	9924.99	18921.85
06:45:01 PM	750.57	354.48	396.08	10262.79	6504.55
06:55:01 PM	771.51	374.67	396.84	10400.08	19366.07
07:05:01 PM	743.22	343.48	399.74	10496.02	18777.86
07:15:01 PM	794.91	396.70	398.20	11363.23	6424.63
07:25:01 PM	842.74	438.34	404.40	11364.28	19066.67
07:35:01 PM	795.54	393.55	401.99	11460.21	18997.73
07:45:01 PM	817.37	416.16	401.21	11767.71	6392.90
07:55:01 PM	743.16	541.43	201.73	92262.25	16894.38
08:05:01 PM	643.21	591.07	52.14	187654.90	13583.49
08:15:01 PM	723.82	682.19	41.63	174805.67	887.15
08:25:01 PM	705.03	651.91	53.12	173391.53	13553.22
08:35:01 PM	718.64	659.08	59.56	168126.96	13780.15
08:45:01 PM	644.92	604.31	40.61	150115.42	862.74
08:55:01 PM	778.38	722.61	55.77	162497.83	13849.72
09:05:02 PM	728.14	665.82	62.32	155133.10	13828.61

- `syslog` - Система сбора логов от приложений системы и от других систем. Управляется демоном `syslog` (`syslogd`, **`rsyslogd`**, `syslog-ng`). Логи складировются в `/var/log`.
- `dmesg` - сообщения ядра, драйверов

Спасибо за внимание

Дмитрий Молчанов
Григорий Ожегов

