

# Leistungsanalyse unter Linux

Einfache Werkzeuge zur Systemanalyse

von Norbert Schramm



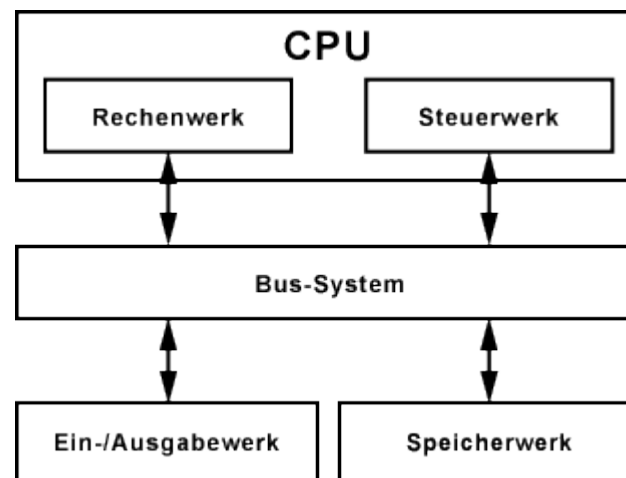
# Inhalt

- 1. Einleitung
- 2. Programme:
  - 2.1 vmstat
  - 2.2 top
  - 2.3 PowerTop
  - 2.4 vnstat
  - 2.5 iostat
  - 2.6 Gnome System Monitor
  - 2.7 andere Tools
- 3. Das /proc-Dateisystem
- 4. Zusammenfassung



# 1. Einleitung

- Grundlegende Funktion für Bewertung der Leistungsfähigkeit/Auslastung eines Systems
- Ziel: Überwachung auf Normalzustand, Auffinden von Fehlern oder Bottlenecks
- Unterschiedliche Ansätze/Schnittstellen zu beobachten



# 2.1 vmstat

- System Activity, Hardware and System Information
- Übersicht über Prozesse, Arbeitsspeicher, Swap, Festplatten- und Prozessoraktivitäten
- Bietet Durchschnitts- und Echtzeitwerte
- Verschiedene Ansichten

```
stoertebeker@kastenbier: ~  
stoertebeker@kastenbier:~$ vmstat 1  
procs -----memory----- ---swap-- -----io----- -system-- ----cpu----  
r  b   swpd  free  buff  cache   si   so    bi    bo    in   cs  us  sy  id  wa  
5  0   15984 483596 223188 2459996    0    0    13    22     1    0  92   7   1   0  
4  0   15984 483464 223188 2459996    0    0     0     0 2445 4195 96   4   0   0  
5  0   15984 483216 223188 2459996    0    0     0     0 2381 4080 93   7   0   0  
4  0   15984 483092 223188 2459996    0    0     0     0 2478 4192 92   8   0   0  
5  0   15984 483092 223188 2459996    0    0     0    284 2447 4079 91  10   0   0  
4  0   15984 483092 223188 2459996    0    0     0     0 2439 4191 92   9   0   0  
^C  
stoertebeker@kastenbier:~$
```



# 2.1 vmstat

- Livedemo:
  - Hohe CPU-Userlast
  - Hohe CPU-Systemlast
  - Hohe I/O-Schreiblast
  - CPU wartet auf I/O



## 2.2 Top

- Process Activity Command
- Überblick über laufende Prozesse, nach CPU-Last sortiert
- Seit 1984 open-source, weite Verbreitung
- Echtzeitausgabe in Zeitintervall
- Interaktion mit Prozessen möglich

```
stoertebeker@kastenbier: ~
Tasks: 141 total,  1 running, 140 sleeping,  0 stopped,  0 zombie
Cpu(s):  3.2%us,  7.2%sy, 88.8%ni,  0.7%id,  0.1%wa,  0.0%hi,  0.0%si,  0.0%st
Mem:   3797156k total,  3301112k used,   496044k free,   223188k buffers
Swap: 10485756k total,   15984k used, 10469772k free,  2460032k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
13411	fath	39	19	275m	76m	3048	S	387	2.1	2088:32	FahCore_a3.exe
19395	server	20	0	1324m	163m	9764	S	8	4.4	118:00.59	java
2305	root	20	0	0	0	0	S	2	0.0	12:20.30	kworker/3:1
3753	root	20	0	0	0	0	S	2	0.0	25:28.54	kworker/2:1
5852	server	20	0	198m	3624	1616	S	2	0.1	446:59.96	ts3server_linux
1	root	20	0	24116	1876	1048	S	0	0.0	0:23.58	init
2	root	20	0	0	0	0	S	0	0.0	0:00.30	kthreadd
3	root	20	0	0	0	0	S	0	0.0	0:13.60	ksoftirqd/0
6	root	RT	0	0	0	0	S	0	0.0	0:00.00	migration/0



## 2.2 Top

- Drei Ziele der Entwickler:
  - provide an accurate snapshot of the system and process state
  - not be one of the top processes itself
  - be as portable as possible
- Livedemo:
  - Übersicht
  - Zusätzliche Spalten
  - Filter, Prozessverwaltung



## 2.3 PowerTop

- Aktive Prozesse verbrauchen mehr Strom
  - Verschiedene Stromsparszustände in CPUs
- Bietet Überblick über Interrupts, die CPU im idle wecken
- Entwicklungsgrund: 1000 Hz-Problem des Kernel

```
PowerTOP version 1.13 (C) 2007 Intel Corporation

Cn          Avg residency      P-states (frequencies)
C0 (cpu running)  ( 0.2%)
polling      21.7ms ( 0.4%)
C1 mwait     108.4ms (99.3%)

Wakeups-from-idle per second : 9.4 interval: 20.0s
no ACPI power usage estimate available

Top causes for wakeups:
 14.7% ( 3.0) kworker/0:1
  9.8% ( 2.0) ksoftirqd/0
  9.6% ( 1.9) kworker/0:0
  8.1% ( 1.6) [eth0] <interrupt>
  8.1% ( 1.6) gdm-simple-gree
  5.4% ( 1.1) apache2

Suggestion: Enable SATA ALPM link power management via:
echo min_power > /sys/class/scsi_host/host0/link_power_management_policy
or press the S key.
Q - Quit R - Refresh S - SATA Link Power Management
```





## 2.3 PowerTop

- Listet Gründe für wakeups auf
- Übersicht über Häufigkeit der Nutzung der verschiedenen C-States
- Gibt Optimierungsvorschläge, welche direkt im Programm umgesetzt werden können
- Aber: Optimierungen nur bis zum nächsten Systemstart aktiv
- Benötigt root-Rechte für detailliertere Ausgabe
- Live-Demo



# 2.4 vnstat

- Konsolenbasierter Netzwerktrafficonitor
- Echtzeitauslastung
- Statistiken über verschiedene Zeiträume
- Mehrere Interfaces separat auswertbar

```
root@s15399019.onlinehome-server.info: ~
Monitoring venet0... (press CTRL-C to stop)

rx: 488 kbit/s 1470 p/s      tx: 32.93 Mbit/s 2910 p/s

venet0 / traffic statistics

              rx | tx
-----|-----
bytes          1.53 MiB | 102.03 MiB
  max          1.08 Mbit/s | 72.01 Mbit/s
  average      543.30 kbit/s | 36.34 Mbit/s
  min           4 kbit/s | 4 kbit/s
-----|-----
packets         38106 | 73829
  max          3298 p/s | 6355 p/s
  average      1656 p/s | 3209 p/s
  min           6 p/s | 6 p/s
-----|-----
time                23 seconds

root@s15399019:~#
```



## 2.4 vnstat

- Ausgabe in Stunden, Tagen, Wochen, Monate
- „Top10“ Liste
- Interfaces einzeln, kombiniert auswertbar
- Mit „vnstati“ grafische Ausgabe der Statistiken
- Live-Demo
  - Normalansicht
  - Echtzeitauswertung
  - Verschiedene Statistiken
  - Grafische Statistiken



## 2.5 iostat

- Speicherhierarchie im Computer
- iostat: ternäre Ebene → Festplatten
- Echtzeitüberwachung sowie Mittelwerte
- I/O für Input/Output

```
stoertebeker@kastenbier: ~  
stoertebeker@kastenbier:~$ iostat 1 2  
Linux 3.0.0-14-server (kastenbier)      25.03.2012      _x86_64_      (4 CPU)  
  
avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle  
           3,18   88,87   7,17   0,11   0,00   0,67  
  
Device:            tps    kB_read/s    kB_wrtn/s    kB_read    kB_wrtn  
sda                 4,07         51,09         88,21  308745608  533116304  
sdb                 0,00          0,01          0,00    47329       0  
  
avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle  
           1,00   94,49   4,51   0,00   0,00   0,00  
  
Device:            tps    kB_read/s    kB_wrtn/s    kB_read    kB_wrtn  
sda                 0,00          0,00          0,00         0         0  
sdb                 0,00          0,00          0,00         0         0  
stoertebeker@kastenbier:~$
```



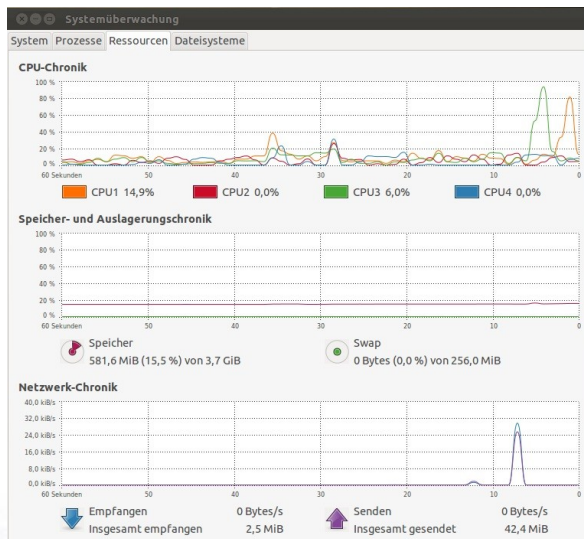
## 2.5 iostat

- Drei Schwerpunkte:
  - CPU-Auslastung
  - Festplattenauslastung
  - NFS-Auslastung
- Hat mit Parameter -x detaillierte Werte für eine sehr präzise Auswertung der Last
- Live-Demo:
  - Übersicht einfach/erweitert
  - Hohe Schreiblast



# 2.6 Gnome System Monitor

- X-Window Programm
- Ähnlich Taskmanager unter MS Windows
- Sehr einfache Übersicht für Endnutzer
- Echtzeitinformationen über CPU, RAM/Swap, Netzwerk und Dateisystem



The screenshot shows the 'Processes' tab of the Gnome System Monitor. It displays a table of running processes with columns for process name, status, CPU usage, nice value, PID, memory usage, and waiting channel. The table is sorted by CPU usage.

Prozessname	Status	% CPU	Nice-Wert	Kennung	Speicher	Waiting Channel
applet.py	Schläft	0	0	2526	12,8 MiB	poll_schedule_tim
bamfdemon	Schläft	0	0	2449	3,4 MiB	poll_schedule_tim
bash	Schläft	0	0	2681	2,4 MiB	n_tty_read
bash	Schläft	0	0	1862	5,9 MiB	n_tty_read
bash	Schläft	0	0	1661	5,8 MiB	n_tty_read
bluetooth-applet	Schläft	0	0	2384	3,7 MiB	poll_schedule_tim
cat	Schläft	0	0	2517	96,0 kiB	unix_stream_data
compiz	Schläft	0	0	2360	86,3 MiB	poll_schedule_time
dbus-daemon	Schläft	0	0	2324	2,1 MiB	poll_schedule_time
dbus-launch	Schläft	0	0	2323	304,0 kiB	poll_schedule_time
dconf-service	Schläft	0	0	2377	672,0 kiB	poll_schedule_time
deja-dup-monitor	Schläft	0	0	2649	804,0 kiB	poll_schedule_time
gconfd-2	Schläft	0	0	2353	1,6 MiB	poll_schedule_time
gconf-helper	Schläft	0	0	2375	704,0 kiB	poll_schedule_time
gdu-notification-daemon	Schläft	0	0	2507	2,4 MiB	poll_schedule_time
geoclue-master	Schläft	0	0	2495	484,0 kiB	poll_schedule_time
gnome-fallback-mount-hel	Schläft	0	0	2381	2,3 MiB	poll_schedule_time
gnome-keyring-daemon	Schläft	0	0	2276	3,5 MiB	poll_schedule_time
gnome-pty-helper	Schläft	0	0	2680	824,0 kiB	unix_stream_data
gnome-screensaver	Schläft	0	0	2362	2,4 MiB	poll_schedule_time
gnome-session	Schläft	0	0	2285	2,7 MiB	poll_schedule_time
gnome-settings-daemon	Schläft	0	0	2344	9,3 MiB	poll_schedule_time



# 2.6 Gnome System Monitor

- Aufgeteilt in 4 Bereiche
  - System
  - Prozesse
  - Ressourcen
  - Dateisysteme
- Live-Demo
  - Übersicht
  - Hohe CPU-Userlast
  - Netzwerkverkehr



## 2.7 andere Tools

- W – Nutzerübersicht:
  - Übersicht über angemeldete User und was sie tun
- Uptime – Systemlaufzeit anzeigen:
  - Laufzeit seit dem Start des Systems, einfache Lastübersicht
- Free – Memory Usage:
  - Auslastung des Hauptspeichers und RAM
- Mpstat – Multiprocessor Usage:
  - Aufgeschlüsselte Übersicht über Auslastung der einzelnen Kerne





# 3. Das /proc-Dateisystem

- Datenquelle für viele Analysetools
- Kein richtiges Dateisystem mit festen Dateien
- Kernel erstellt gewünschte Daten dynamisch
- Lassen sich ohne root-Rechte auslesen
- Neben allgemeinen Systemwerten hat jeder Prozess eigenen Ordner

```
root@s15399019.onlinehome-server.info: /proc
root@s15399019:/proc# ls
1      1546  3676  3682   devices      meminfo      swaps        version
1146   1567  3677  4010   filesystems   modules      sys          vmstat
1191   3644  3678  5321   fs            mounts       sysrq-trigger  vz
1288   3655  3679  5380   kmsg          net           sysvipc
1289   3673  3680  cmdline loadavg       self         uptime
1333   3675  3681  cpuinfo locks         stat         user_beancounters
root@s15399019:/proc#
```



# 4. Zusammenfassung

Vorgestelltes Programm	Einsatzgebiet	GUI vorhanden, benötigt root-Rechte, Echtzeitfähig
vmstat	Allg. Systemüberwachung	Nein, nein, ja
top	Prozessüberwachung	Nein, nein, ja
powertop	Energieverbrauch-Analyse	Nein, ja, ja
vnstat	Netzwerktrafficmonitor	Nein, nein, ja
iostat	Festplattenauslastung	Nein, nein, ja
Gnome System Monitor	Allg. Systemüberwachnug	Ja, nein, ja

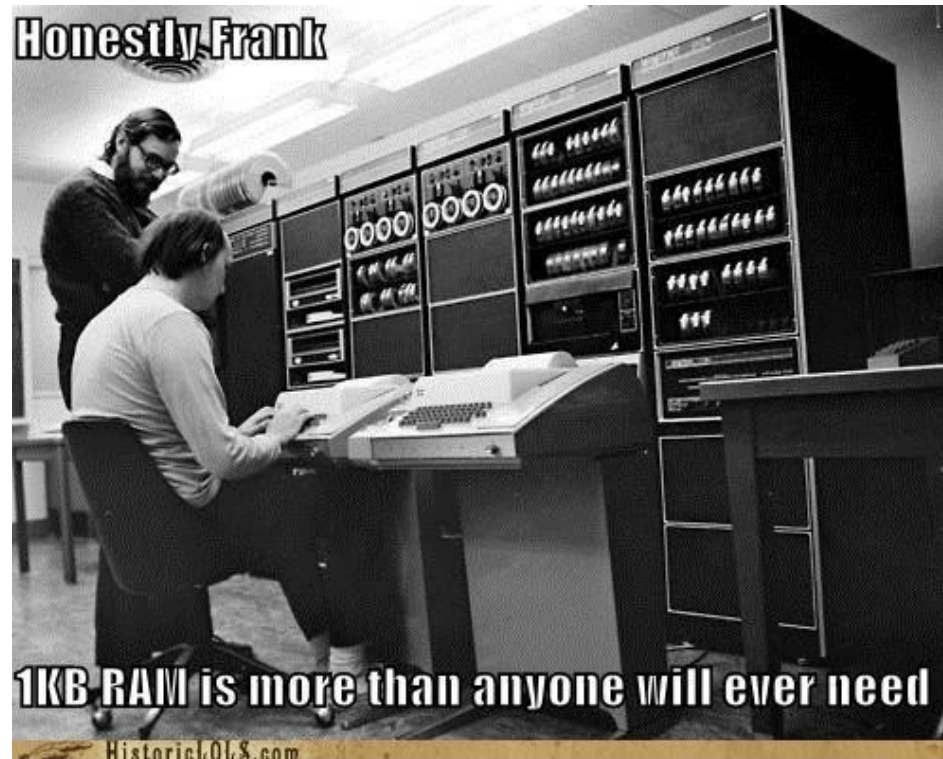


# 4. Zusammenfassung

- Systemanalyse so alt wie Computersysteme selbst
- Nicht nur für Sys-Admins von Nutzen
- Viele Informationen über mehrere Wege beschaffbar
- Grafische Programme gut, aber konsolenbasierte Ausgabe meist schneller, Daten können ausgegeben und weiterverarbeitet werden
- Entwicklung weg von Einzelsystemanalyse hin zu verteilten Systemen (Cloud, HPC)
- Die Analyse geht mit der Entwicklung:



# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



- Fragen?

