

AAB02: OS Ressourcen unter Windows und Linux im Vergleich

Datum: 24.01.2020

Autor: Lorenz Mitterhuber

Hilfe:

Windows Taskmanager/Ressourcenmonitor ([RM](#)), [Linux](#)

Betriebssystemfolien Prof. Weiss.

Beantworte folgende Fragen

Welche Ressourcen verwaltet ein/das Betriebssystem?

([Reiter im RM](#), [Ubuntu/Systemmonitor](#))

CPU(Central Processing Unit=Prozessor), Arbeitsspeicher, Datenträger, Netzwerk



Beschreibe den Unterschied zwischen Programm / Prozess / Thread.

Programm:

Ein Programm ist ein Bitmuster (Maschinensprache bzw. Assembler), welches aus Unterprogrammen sogenannten Prozeduren bestehen kann bzw. besteht. Die Übersetzung des Assemblercode in einen lesbaren Programmiertext erfolgt mittels Compiler bzw. Interpreter

Prozess:

Es existieren einige Definition, aber im Prinzip versteht man unter einem Programm einen Prozess, welcher gerade ausgeführt wird.

Thread:

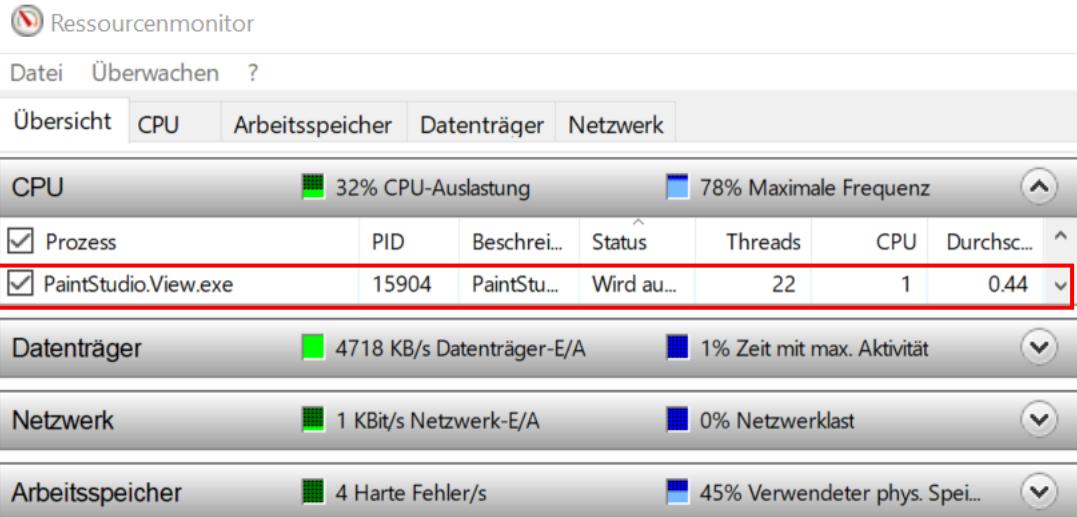
Als Thread versteht man die Ausführungsreihenfolge der Abarbeitung eines Programms (Anzahl der Kerne). Somit ist ein Thread Teil eines Prozesses

Starte ein konkretes Programm unter Windows sowie unter Linux beantworte damit die folgenden Fragen.

Wähle dazu ein Programm aus und beantworte die Fragen anhand dieses Programms.

Welches Programm beobachtest du?

Windows: Paint 3D



Linux: Zeichnung (Drawing)

The screenshot shows the Linux System Monitor. The Processes tab is selected, displaying CPU usage over the last 1, 5, and 15 minutes (0.20, 0.27, 0.27). A table lists processes, with 'drawing' highlighted in red. Other tabs include System, Ressourcen, and Dateisysteme.

Prozessname	Stat	% Nice	V Kenu	Arbeit	Wartender Kanal	Einheit	Priorität	
dbus-daemon	Schlaf	0	0	2405	4,2 MiE	ep_poll	user@1000.service	Normal
dbus-daemon	Schlaf	0	0	2191	4,6 MiE	ep_poll	user@1000.service	Normal
systemd	Schlaf	0	0	1976	7,9 MiE	ep_poll	user@1000.service	Normal
gvfsd-fuse	Schlaf	0	0	2401	7,8 MiE	futex_wait_queue_	user@1000.service	Normal
python3	Schlaf	0	0	2641	9,8 MiE	pipe wait	session-c2.scope	Normal
drawing	Schlaf	0	0	2977	60,1 M	poll_schedule_time	user@1000.service	Normal
pxgsettings	Schlaf	0	0	2961	7,6 MiE	poll_schedule_time	user@1000.service	Normal
gnome-calculator	Schlaf	0	0	2950	49,9 M	poll_schedule_time	user@1000.service	Normal

Tab CPU (RM):

RM:

The screenshot shows the Resource Monitor. The Prozesse tab is selected, displaying 4% CPU load and 58% maximum frequency. A table lists processes, with 'PaintStudio.View.exe' (PID 15904) highlighted in red. Other tabs include Arbeitsspeicher, Datenträger, and Netzwerk.

Prozess	PID	Beschreibung	Status	Threads	CPU	Durchschnitt
PaintStudio.View.exe	15904	PaintStudio....	Wird ausgef...	21	1	0.40

Was bedeuten die Spalten?

Spalte	Bedeutung
Prozess	Name des Prozesses
PID	Prozess-ID, dient zur Identifikation
Beschreibung	Beschreibung des Prozesses
Status	Gibt den momentanen Zustand an (ausgeführt, etc.)
Threads	Anzahl der Threads im Prozess
CPU	Aktuelle Auslastung der CPU angegeben in %
Durchschnittl.	Durchschnittliche Auslastung der CPU in %

Welche Ressourcen benötigt das von dir gestartete Programm? z.B. CPU (in % in den letzten 60sec)

The screenshot shows the Resource Monitor. A table details the CPU usage for 'PaintStudio.View.exe': PID 15904, Beschreibung 'PaintStudio....', Status 'Wird ausgef...', Threads 21, CPU 1, Durchschnitt 0.40.

PaintStudio.View.exe	15904	PaintStudio....	Wird ausgef...	21	1	0.40
----------------------	-------	-----------------	----------------	----	---	------

Anzahl Threads: 21

Momentane CPU-Auslastung: 1%

Durchschnittliche CPU-Auslastung: 0,4%

Welche Prozess-ID hat das Programm, wie viele Threads verwendet das Programm?

PID: 15904

Anzahl Threads: 9

Welchem Benutzer ist der Prozess zugeordnet? Was bedeutet das für den Prozess?

<input checked="" type="checkbox"/> PaintStudio.View.exe	15904	PaintStud...	Angehalt...	31	0	0.00	Lorenz Mitterhuber
--	-------	--------------	-------------	----	---	------	--------------------

Benutzer: Lorenz Mitterhuber

Das bedeutet, dass dieser Prozess nur mit Prozessen, welche auch dem Benutzer „Lorenz Mitterhuber“ zugeordnet sind, kommunizieren kann. (nicht benutzerübergreifend)

Welche Betriebssystemressourcen (Handles) verwendet/belegt dein Programm?

PaintStudio.View.exe	15904	ALPC Port	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	ALPC Port	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	ALPC Port	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Desktop	\Default
PaintStudio.View.exe	15904	Directory	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Directory	\KnownDlls
PaintStudio.View.exe	15904	Event	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Event	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Event	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Event	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Event	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Event	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	File	C:\Windows\System32\WinMetadata\Windows.Application...
PaintStudio.View.exe	15904	File	\Device\KsecDD
PaintStudio.View.exe	15904	File	\Device\DeviceApi
PaintStudio.View.exe	15904	File	\Device\KsecDD
PaintStudio.View.exe	15904	File	\Device\CNG
PaintStudio.View.exe	15904	File	C:\Program Files\WindowsApps\Microsoft.MSPaint_6.1907...
PaintStudio.View.exe	15904	Key	\REGISTRY\MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\WindowsRu...
PaintStudio.View.exe	15904	Key	\REGISTRY\MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\SystemCertif...
PaintStudio.View.exe	15904	Key	\REGISTRY\MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\Cu...
PaintStudio.View.exe	15904	Key	\REGISTRY\USER\S-1-5-21-96464713-1475297720-2058...
PaintStudio.View.exe	15904	Key	\REGISTRY\MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Cryptograph...
PaintStudio.View.exe	15904	Key	\REGISTRY\MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\EnterpriseCe...
PaintStudio.View.exe	15904	Key	\REGISTRY\MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\SystemCertif...
PaintStudio.View.exe	15904	Key	\REGISTRY\MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\EnterpriseCe...
PaintStudio.View.exe	15904	Mutant	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Mutant	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Section	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Section	\BaseNamedObjects_ComCatalogCache_
PaintStudio.View.exe	15904	Semaphore	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Semaphore	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Semaphore	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Semaphore	\Sessions\7\AppContainerNamedObjects\S-1-15-2-40805...
PaintStudio.View.exe	15904	Semaphore	\Sessions\7\Windows\WindowStations\WinSta0
PaintStudio.View.exe	15904	WindowStation	\Sessions\7\Windows\WindowStations\WinSta0
PaintStudio.View.exe	15904	WindowStation	\Sessions\7\Windows\WindowStations\WinSta0

Recherchiere im Internet einen Typ von Ressource, der dir noch unbekannt erscheint.

Semaphore: ist eine Datenstruktur, die aus einer Ganzzahl und den atomaren Nutzungsoperationen „Reservieren/Probieren“ und „Freigeben“ besteht.

Mutant: process mutex handle

Untersuche selbiges für dein Linux-Programm!

System Monitor:

Prozessname	Status	% CPU	Nice-Wert	Kennung	Arbeitsspeicher	Wartender Kanal	Einheit	Priorität
-------------	--------	-------	-----------	---------	-----------------	-----------------	---------	-----------

Was bedeuten die Spalten?

Spalte	Bedeutung
Prozessname	Name des Prozesses
Status	Gibt den momentanen Zustand an (ausgeführt, etc.)
%CPU	Aktuelle Auslastung der CPU angegeben in %
Nice-Wert	Priorisierung des Prozesses (niedriger Wert → hohe Priorität)

Kennung	Entspricht der PID bei Windows
Arbeitsspeicher	Arbeitsspeicher, welcher vom Prozess verwendet wird
Wartender Kanal	An diesem Kanal bzw. wartet die Anwendung
Einheit	BITTE UM ERKLÄRUNG!
Priorität	Gibt die Wichtigkeit des Prozesses an

Welche Ressourcen benötigt das von dir gestartete Programm? z.B. CPU (in % in den letzten 60sec)?

Prozesseigenschaften von »drawing« (PID 2977):

Prozessname	drawing
Benutzer	lorenz (1000)
Status	Schlaf
Arbeitsspeicher	60,1 MiB
Virtueller Speicher	583,1 MiB
Nicht auslagerbarer Speicher	57,6 MiB
Schreibbarer Speicher	n.v.
Gemeinsamer Speicher	33,6 MiB
X-Server-Speicher	2,4 MiB
CPU	0%
CPU-Zeit	0:00.92
Gestartet	Heute 17:11
Nice-Wert	0
Priorität	Normal
Kennung	2977
Sicherheitskontext	unconfined
Befehlszeile	/usr/bin/python3 /usr/bin/drawing
Wartender Kanal	poll_schedule_timeout.constprop.11
Steuergruppe	/userslice/devices,/userslice/user-1000.slice/user@1000

- Kennung: 2977
- CPU: 0%
- Arbeitsspeicher: 60,1MB

Welche Prozess-ID hat das Programm, wie viele Threads verwendet das Programm?

PID bzw. Kennung: 2977

Die Anzahl der Threads wird im System Monitor nicht ersichtlich. Es kann nur in der CMD die gesamte Anzahl der Threads (Tasks) aufgerufen werden.

```
lorenz@lorenz-virtual-machine: ~
Datei Bearbeiten Darstellung Suchen Terminal Hilfe
top - 18:11:04 up 1:16, 1 user, load average: 0,15, 0,09, 0,10
Tasks: 232 gesamt, 2 laufend, 166 schlafend, 0 gestoppt, 1 Zombie
%CPU(s): 8,1 be, 4,0 sy, 0,0 ni, 87,9 un, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
KiB Spch : 1946904 gesamt, 384512 frei, 664448 belegt, 897944 Puff/Cache
KiB Swap: 969960 gesamt, 969960 frei, 0 belegt. 1045848 verfü Spch

PID USER PR NI VIRT RES SHR S %CPU %MEM ZEIT+ BEFEHL
2859 lorenz 20 0 585980 49080 36592 S 7,0 2,5 6:42.21 mate-syste+
840 root 20 0 836952 209424 91256 S 4,0 10,8 1:34.05 Xorg
```

Welchem Benutzer ist der Prozess zugeordnet? Was bedeutet das für den Prozess?

Benutzer: lorenz(1000) → siehe Bild

Bedeutung → gleich wie bei Windows

Welche Betriebssystemressourcen (Handles) verwendet/belegt dein Programm?

Im Systemmonitor können keine Handles angezeigt werden.

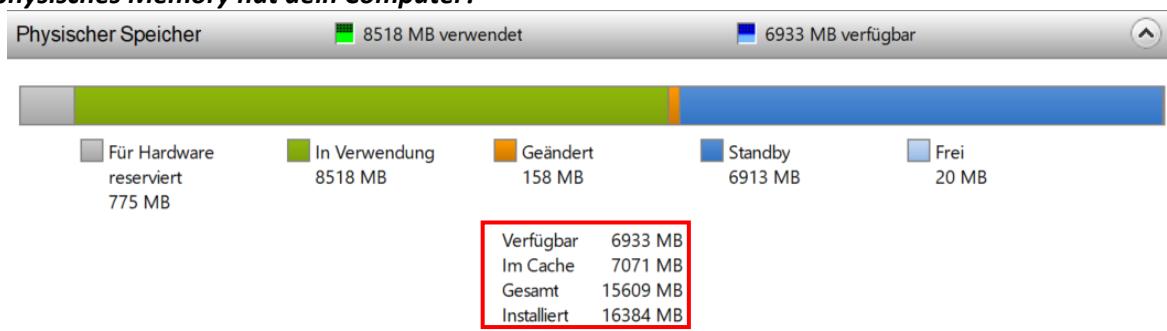
Recherchiere im Internet einen Typ von Ressource, der dir noch unbekannt erscheint.

Siehe oben!

Tab Memory (RM):

RM

Wieviel physisches Memory hat dein Computer?



Wieviel RAM ist derzeit auf deinem Computer belegt?

8518MB in Verwendung → siehe Bild

Welches Programm benötigt den meisten physikalischen Speicher?

Prozess	PID	Harte Fehler/s	Zugesichert (KB)	Arbeitssatz (...)	Freigabe mö...	Privat (KB)
PaintStudio.View.exe	15904	0	151.048	80.408	80.352	56
vmware-vmx.exe	16480	0	116.692	1.991.156	1.976.840	14.316

Spalte Arbeitssatz bedeutet, mit wie viel der Arbeitsspeicher der Prozess arbeitet. Daher ist der VM-Prozess, welcher am meisten Arbeitsspeicher beansprucht.

Was ist eine MMU, welche Aufgaben hat die MMU und wie arbeitet diese mit dem Betriebssystem zusammen?

=Memory Management Unit

Diese Einheit dient zu Verwaltung des Speichers. Sie ermöglicht, dass virtuelle Adressen in reale umrechnet und somit beispielsweise die Auslagerung eines nicht gebrauchten Speichers und das Trennen von Prozessen ermöglicht

Was bedeutet virtuelles Memory, was ist eine Auslagerungsdatei?

Virtuelles Memory ist unabhängig von anderen Prozessen des Systems und ist meist größer als der tatsächliche vorhandene Arbeitsspeicher.

Auslagerungsdatei: Sollte der vorhandene RAM-Speicher nicht ausreichen, kann dieser durch die Verwendung einer Auslagerungsdatei erweitert werden. Jedoch entstehen hier meist größere Verzögerungszeiten.

Was ist (Memory-)Cache? Wo befindet dieser sich meist?

= ein schneller Puffer-Speicher, welcher sich in der CPU befindet

Recherchiere für deinen Prozessor wieviel Memory Cache (L1, L2, L3) verfügbar ist.

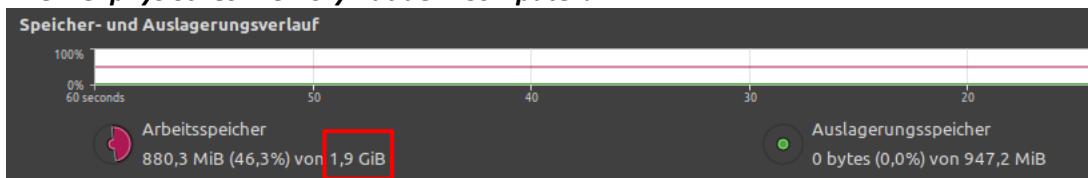
Prozessor Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GHz, 1800

Cache 6 MB Intel® Smart Cache

Untersuche selbiges für deine Linux-VM!

System Monitor:

Wie viel physisches Memory hat dein Computer?



Wieviel RAM ist derzeit auf deinem Computer belegt?

880,3MB in Verwendung → siehe Bild

Welches Programm benötigt den meisten physikalischen Speicher?

Prozessname	Status	% CPU	Nice-Wert	Kennung	Arbeitsspeicher	Wartender Kanal	Einheit
caja	Schläft	0	0	2496	88,4 MiB	poll_schedule_timeout.constprop.1 session-c2.scope	

„caja“ benötigt am meisten Arbeitsspeicher. Dabei handelt es sich um einen Standarddateimanager

Was ist eine MMU, welche Aufgaben hat die MMU und wie arbeitet diese mit dem Betriebssystem zusammen?

Siehe oben!

Was bedeutet virtuelles Memory, was ist eine Auslagerungsdatei?

Siehe oben!

Was ist (Memory-)Cache? Wo befindet dieser sich meist?

Siehe oben!

Recherchiere für deinen Prozessor wieviel Memory Cache (L1, L2, L3) verfügbar ist.

lorenz-virtual-machine

Linux Mint

Version Linux Mint 19.3 Tricia 64-bit

Kernel Linux 5.0.0-32-generic x86_64

MATE 1.22.2

Hardware

Speicher: 1,9 GiB

Prozessor: Intel® Core™ i5-8265U CPU @ 1.60GHz

Systemstatus

Verfügbarer Speicherplatz 11,4 GiB

Cache → siehe oben!

Tab Datenträger (RM):

Welche Prozesse haben die höchste Datenträgeraktivität?

Prozess	PID	Datei	Lesen (B/s)	Schreiben (B/s)	Gesamt (B/s)	E/A-Priorität
Registry	120	C:\...	0	196.608	196.608	Normal
System	4	C:\...	0	24.576	24.576	Hintergrund
Custom	1	C:\...	0	12.105	12.105	Hintergrund

Dokumentiere die Aktivität des von dir gewählten Programms.

Werte siehe oben!

Kannst du dir die Bedeutung/Verwendung einzelner vom Programm verwendeter Dateien erklären?

Was könnte das Programm gerade tun?

Beim Prozess Registry wurden im Augenblick des Screenshots Daten geschrieben, sprich etwas ausgegeben. Bei einer Eingabe mittels Tastatur zum Beispiel müssen Daten gelesen werden.

Was findest Du unter Linux über Deine Datenträger heraus?

Gerät	Verzeichnis	Typ	Gesamt	Frei	Verfügbar	Belegt
/dev/sda1	/	ext4	19,6 GiB	12,4 GiB	11,4 GiB	7,1 GiB

In diesem Bild wird ersichtlich, dass meine virtuelle Maschine nur eine Partition mit 20GB hat.

Von Prozess »caja« (Prozesskennung 2496) geöffnete Dateien:		
FD	Typ	Objekt
0	Datei	/dev/null
1	Datei	/dev/null
2	Datei	/home/lorenz/.xsession-errors
3	Pipe	
4	Pipe	
5	Datei	anon_inode:[eventfd]
6	Lokaler Socket	
7	Lokaler Socket	
8	Datei	anon_inode:[eventfd]
9	Lokaler Socket	
10	Datei	anon_inode:[eventfd]
11	Lokaler Socket	
12	Datei	anon_inode:[eventfd]
13	Datei	anon_inode:[eventfd]
14	Datei	anon_inode:inotify
15	Datei	/usr/share/caja-python/extensions

Hier sieht man, welche Dateien ein Prozess geöffnet hat.

```
lorenz@lorenz-virtual-machine:~$ lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda     8:0    0  20G  0 disk 
└─sda1  8:1    0  20G  0 part /
sr0    11:0    1 1024M 0 rom
```

Gibt es analoges unter Windows?

Speicher					
Logischer Datenträger	Physischer Datenträger	Aktive Zeit (%)	Verfügbarer Spei...	Gesamter Spei...	Länge der Datent...
C:	0	0.60	373.096	487.805	0.01

Bei Windows kann mittels RM die Anzahl der Partitionen und deren Speicher, etc. ermittelt werden.

Tab Netzwerk (RM):

Welche Netzwerkaktivitäten finden auf deinem Rechner statt?

Prozesse mit Netzwerkaktivität

Prozess	PID
chrome.exe	20520
SkypeApp.exe	14476
svchost.exe (NetworkService -p)	2388
chrome.exe	6316
smartscreen.exe	4968
chrome.exe	17664
System	4
svchost.exe (LocalServiceAndN...	6156

Beschreibe eine TCP-Verbindung des von dir gewählten Programms.

Für die Beschreibung wurde das Programm Discord.exe verwendet.

Prozess	PID	Lokale Adresse	Lokaler Port	Remoteadresse	Remoteport	Paketverlust (%)	Latenz (ms)
Discord.exe	776	192.168.0.129	50802	35.186.224.47	443	0	38

- Beschreibe das bestimmende Quadrupel der TCP-Verbindung (SRC und DST IP, SRC und DST Port)

SRC-IP: 192.168.0.129

DST-IP: 35.186.224.47

SRC-Port: 50802

DST-Port: 443 (Port für HTTPS)

- Zwischen welchen physischen Rechnern findet die Kommunikation statt?

Die Verbindung findet zwischen meinem Laptop und dem im Zielnetz befindlichen Rechner statt.

rahtlos-LAN-Adapter WLAN:

```
Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: home
IPv6-Adresse. . . . . : 2a02:8389:2202:4700:c04a:127d:4d9a:f2da
Temporäre IPv6-Adresse. . . . . : 2a02:8389:2202:4700:2051:bf02:f69c:8f03
Temporäre IPv6-Adresse. . . . . : 2a02:8389:2202:4700:f805:5e17:50f6:c4ed
Verbindungslokale IPv6-Adresse . . : fe80::c04a:127d:4d9a:f2da%12
IPv4-Adresse . . . . . : 192.168.0.129
Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.0
Standardgateway . . . . . : fe80::de53:7cff:fef3:80d2%12
                           192.168.0.1
```

IP meines Laptops

- Was bedeuten die Spalten Paketverlust und Latenz?

Der Paketverlust gibt die Anzahl der verlorenen Pakete in % an.

Die Latenz gibt die Verzögerungszeit in ms an.

Welche Art von Programmen findet Ihr unter Überwachungsports?

Beschreibt eine Zeile und versucht herauszufinden welcher Dienst dahinter steckt.

System	4	192.168.0.129	137	UDP	Nicht zulässig, ni...
System	4	192.168.230.1	137	UDP	Nicht zulässig, ni...
System	4	192.168.211.1	137	UDP	Nicht zulässig, ni...
System	4	192.168.0.129	138	UDP	Nicht zulässig, ni...
System	4	192.168.230.1	138	UDP	Nicht zulässig, ni...
System	4	192.168.211.1	138	UDP	Nicht zulässig, ni...
System	4	192.168.0.129	139	TCP	Nicht zulässig, ni...
System	4	192.168.230.1	139	TCP	Nicht zulässig, ni...
System	4	192.168.211.1	139	TCP	Nicht zulässig, ni...

Beim Überwachungspunkt 137 mit dem Protokoll UDP steckt das NetzBIOS dahinter. Dies ist quasi die Schnittstelle zur Kommunikation zwischen zwei Programmen über ein lokales Netzwerk

Untersuche unter Linux den output von netstat –anp . Was findest dazu heraus?

```

lorenz@lorenz-virtual-machine:~$ netstat -anp
Aktive Internetverbindungen (ohne Server)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address        State
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:33658 a-0001.a-msedge.n:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:46604 server-99-86-243-.:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:59542 server-99-86-243-.:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:55876 muc12s03-in-f3.1e1:http VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:35958 216.239.32.117:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:42264 e1.ycpvip.deb.y:https TIME_WAIT
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:59526 server-99-86-243-.:https VERBUNDEN
tcp    4530     0 lorenz-virtual-ma:33666 a-0001.a-msedge.n:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:52562 a104-96-90-185.dep:http VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:52218 93.184.220.29:http VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:33292 muc11s04-in-f14.1:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:37302 server-99-86-243-.:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:53224 cloudproxy10036.su:http VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:55874 muc12s03-in-f3.1e1:http VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:35336 ec2-52-25-140-227:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:41380 ec2-35-164-109-14:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:42266 e1.ycpvip.deb.y:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:60042 muc12s06-in-f14.1:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:42254 cloudproxy10053.s:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:41872 a84-53-161-170.de:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:33664 a-0001.a-msedge.n:https VERBUNDEN
tcp   7370     0 lorenz-virtual-ma:33668 a-0001.a-msedge.n:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:53960 ats1.l7.search.vi:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:59540 server-99-86-243-.:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:56696 mil04s22-in-f10.1:https VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:55884 muc12s03-in-f3.1e1:http VERBUNDEN
tcp      0      0 lorenz-virtual-ma:43878 muc12s03-in-f8.1e-.https VERBUNDEN

```

Hier werden die aktiven Internetverbindungen aufgelistet. Das Protokoll, die lokale Adresse, die Zieladresse und der Status wird ersichtlich.

Gratulation!

Ihr seht: Ein Betriebssystem hat viel zu tun und weiß über die Aktivitäten am Rechner gut Bescheid!

Benenne nochmals die vier wichtigsten Aufgabenbereiche eines Betriebssystems!

- Prozessorverwaltung
- Parallelbetrieb
- Speicherverwaltung
- Programmierschnittstelle