

W sprawozdaniu zamieść zrzuty ekranu z istotnych etapów oraz odpowiedzi na pytania.



Taki symbol oznacza, że trzeba w sprawozdaniu dodać zrzut ekranu (najczęściej 1) z wyniku działania polecenie.



Taki symbol oznacza, że należy dodać opis (najczęściej 1 zdanie) z wyniku działania polecenia.

Wstęp

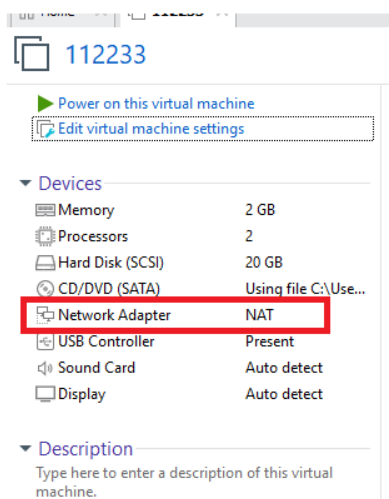
Czasami w pracy administratora przychodzi moment, gdy trzeba szybko i rzetelnie zmierzyć przepustowość łącza między dwoma komputerami czy też nawet dwoma sieciami w różnych lokalizacjach. Przydatnym i jednym z najpopularniejszych narzędzi jest iperf3, który wyróżnia się prostotą, dostępnością i jakością wyników. Pozwala testować połączenia IPv4 i IPv6, zarówno lokalnie (w tej samej sieci), jak i między zdalnymi segmentami – o ile mamy otwartą komunikację.

W większości popularnych dystrybucji Linux iperf3 zainstalujesz bezpośrednio z menedżera pakietów (apt/yum/dnf). Narzędzie mierzy nie tylko transfer, ale też szereg parametrów dodatkowych (m.in. timing, rozmiary buforów, TCP/UDP), co pomaga zrozumieć aktualną wydajność środowiska – zwłaszcza gdy nie mamy pełnej kontroli nad infrastrukturą (np. w chmurze).

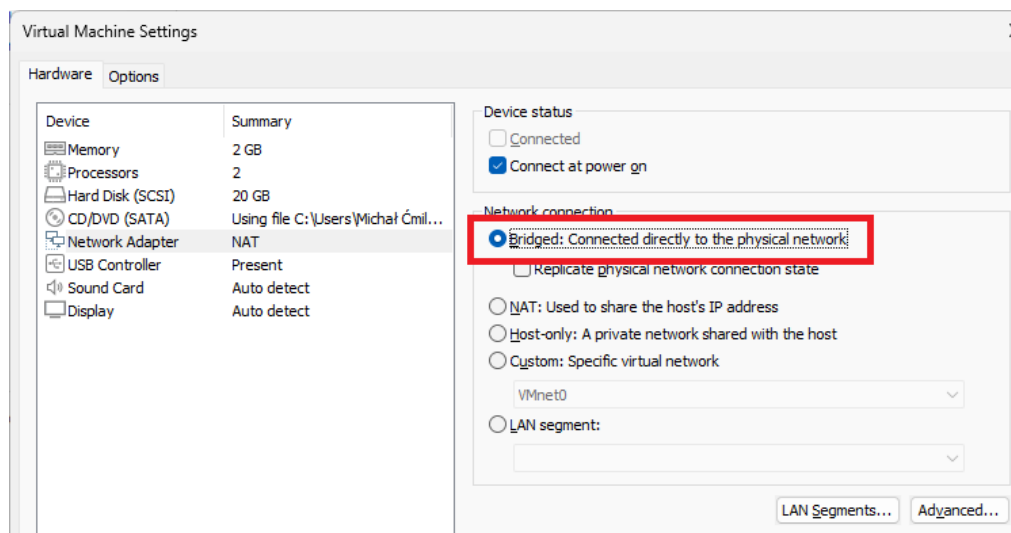
W tym ćwiczeniu wykorzystamy iperf3 do szybkiego i wiarygodnego pomiaru przepustowości oraz jakości połączeń w sieci IPv4. Narzędzie posłuży nam do wygenerowania kontrolowanego ruchu, który ułatwi wykrywanie anomalii i zagrożeń w środowisku sieciowym. Testy przeprowadzimy między hostami w tej samej sieci, zwracając uwagę na różnice dla TCP i UDP. Celem instrukcji jest pokazanie metodyki pomiaru oraz interpretacji wyników.

I. Przygotowanie środowiska pracy

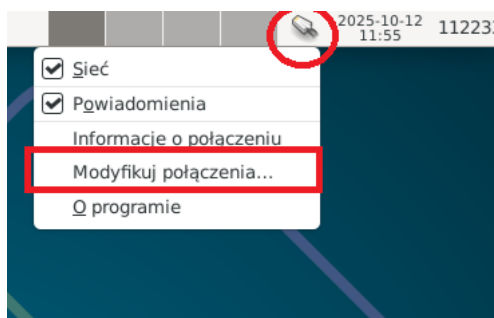
1. Utwórz maszynę wirtualną z systemem Debian 13, postępując zgodnie z procedurą z poprzednich zajęć.
2. Po pomyślnym uruchomieniu systemu **wyłącz** maszynę wirtualną.
3. W ustawieniach maszyny kliknij lewym przyciskiem myszy opcję Network Adapter.



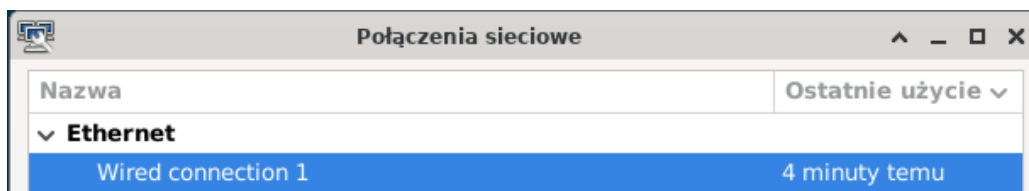
4. Wybierz opcję Bridged: Connected directly to the physical network, a następnie zatwierdź zmiany przyciskiem OK.



5. Uruchom ponownie maszynę wirtualną.
6. Kliknij prawym przyciskiem myszy ikonę wtyczki RJ45 w prawym górnym rogu (aplet sieci) i wybierz Modyfikuj połączenia....

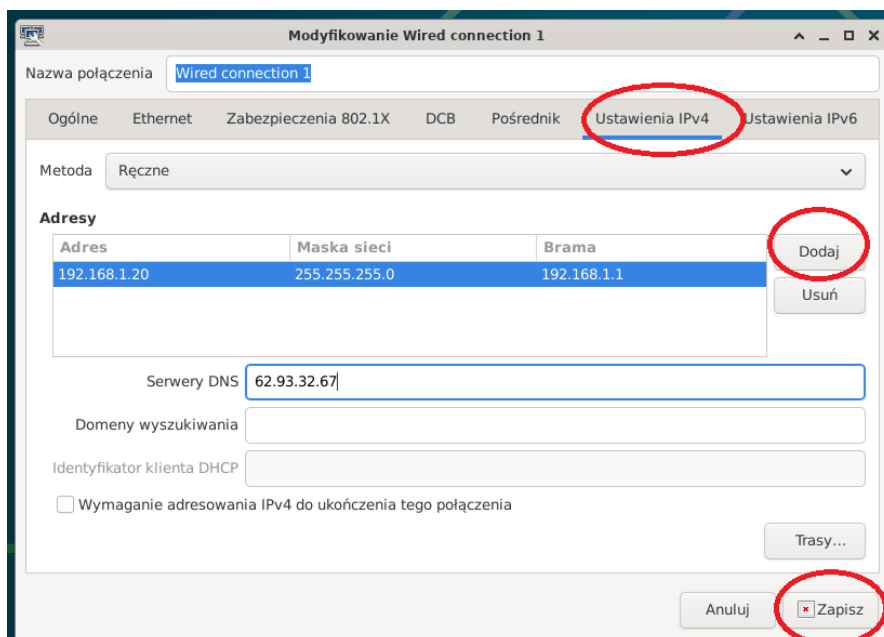


7. Dwukrotnie kliknij **Wired connection 1** (Połączenie przewodowe 1), aby otworzyć jego ustawienia.

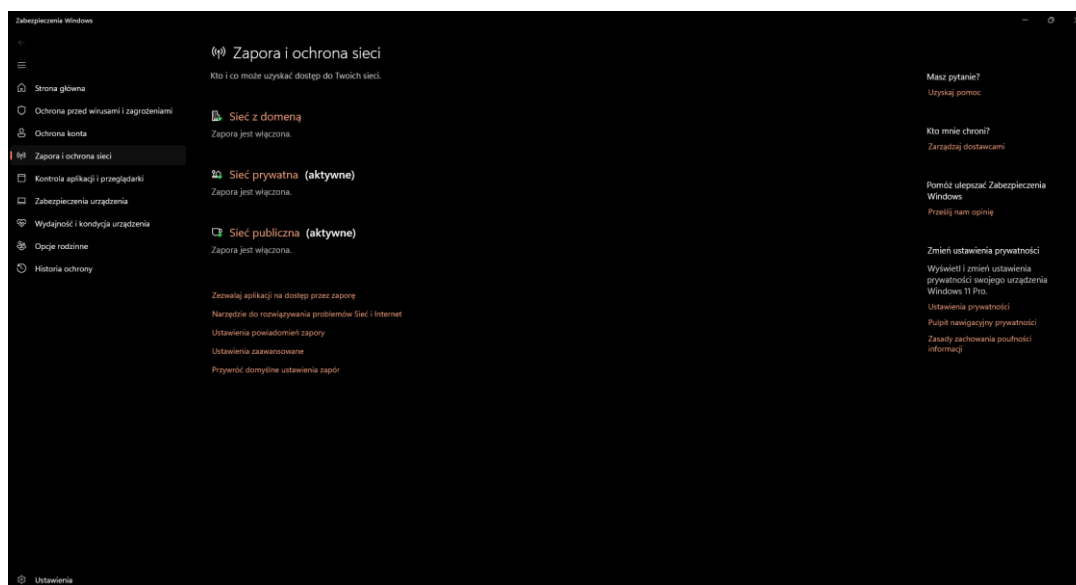


8. Przejdź do zakładki **Ustawienia IPv4**, następnie zmień metodę na **Ręczne**, kliknij **Dodaj** i wpisz kolejno: adres IP, maskę podsieci, bramę domyślną oraz adres serwera DNS. Po wprowadzeniu wszystkich danych kliknij **Zapisz**, aby zatwierdzić zmiany.

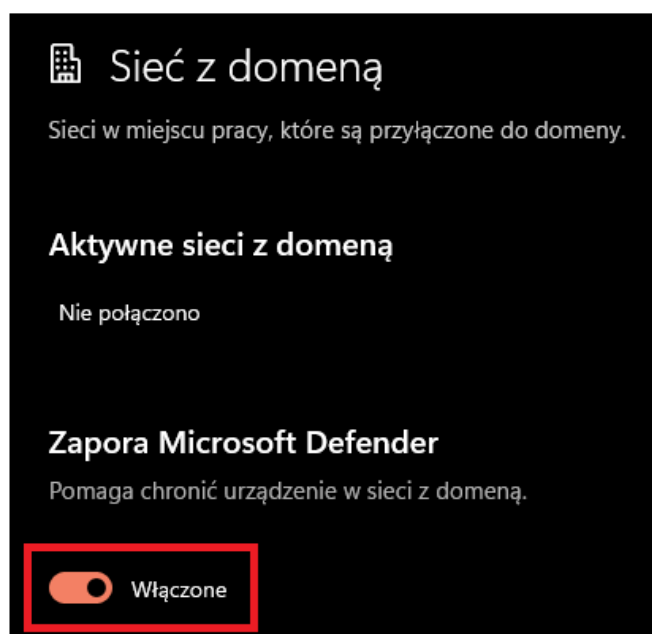
Odczytaj adres IP z naklejki znajdującej się na obudowie komputera – jest to adres przypisany do systemu Windows. Dla systemu Debian należy ustawić adres IP tak, aby znajdował się w tej samej podsieci. W tym celu do ostatniego oktetu adresu IP z naklejki dodaj **15**. Przykładowo, jeśli adres IP Windowsa to **192.168.1.5**, to dla Debiana ustaw adres **192.168.1.20**. Maskę podsieci, bramę domyślną oraz adres DNS przepisz dokładnie takie same, jak podane na naklejce.



9. Uruchom ponownie maszynę wirtualną.
10. W trakcie restartu zminimalizuj VMware i otwórz **Zapora i ochrona sieci** (wyszukaj lupką na pasku zadań).



11. Wejdź w **Sieć z domeną** i wyłącz zaporę.



12. Powtórz tę czynność dla **Sieć prywatna** oraz **Sieć publiczna**.

13. Wróć do maszyny wirtualnej i uruchom terminal.



14. Sprawdź łączność z hostem (Windows) poleceniem:

```
ping <adres_IP_Windowsa>
```

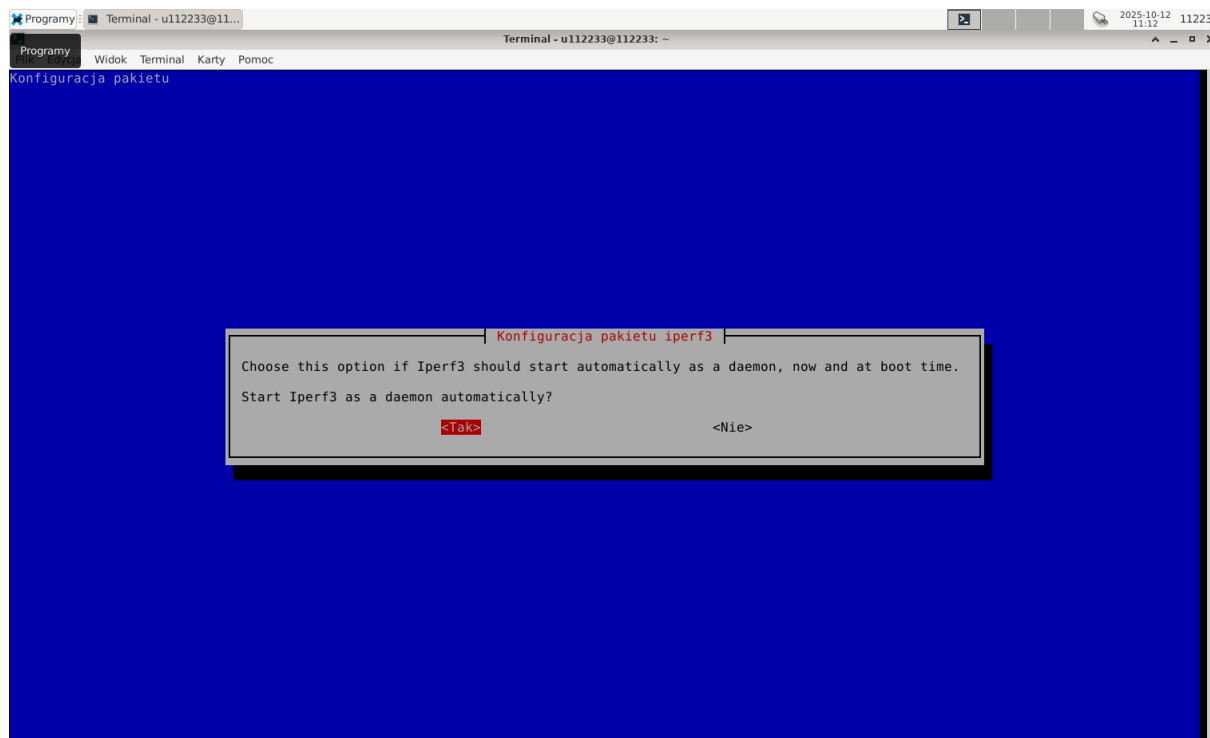
15. Jeśli ping działa, odśwież listy pakietów i zaktualizuj system:

```
sudo apt update && sudo apt -y upgrade
```

16. Zainstaluj iperf3::

```
sudo apt install iperf3
```

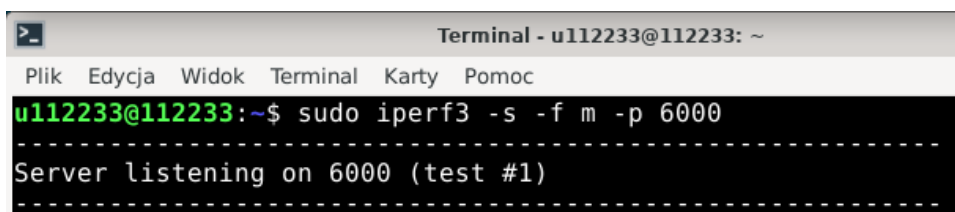
17. Podczas instalacji pojawi się poniższy komunikat – wybierz **Tak**.



 18. Uruchom iperf3 w trybie serwera z parametrami:

- -s – uruchamia iperf3 w trybie serwera (nasłuchiwanie połączeń).
- -f m – ustawia format jednostek w raportach (np. k/m/g/t dla kilo/mega/giga/tera).
- -p <port> – port, na którym serwer będzie nasłuchiwał (domyślnie 5201).

```
sudo iperf3 -s -f m -p 6000
```

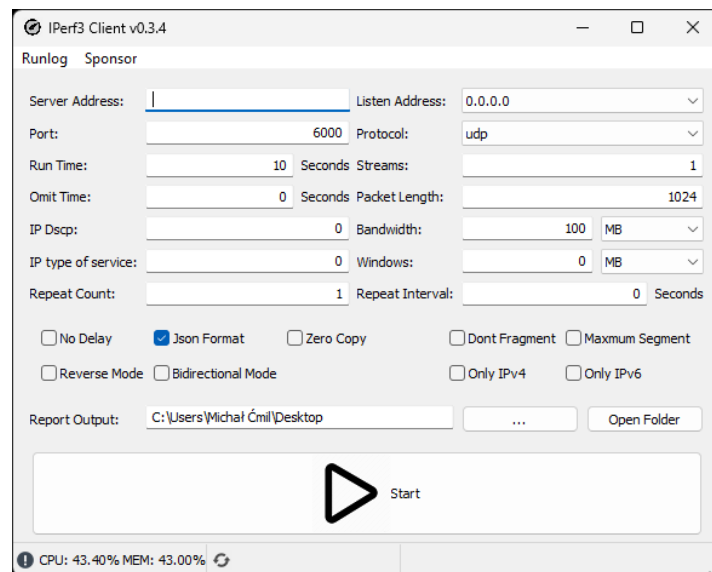


19. Serwer nasłuchuje – wróć do systemu Windows.

20. Pobierz z linku:

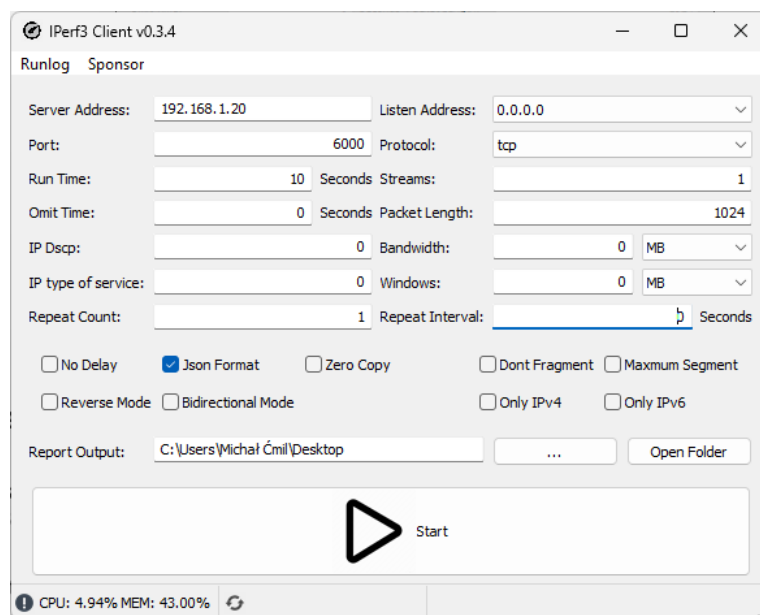
<https://drive.google.com/drive/folders/1wlgW3F5f9ktPIqoROsJtSLlvg944k-FG?usp=sharing>
program iPerf3 Client dla Windows (wersja z interfejsem graficznym).

21. Uruchom aplikację iPerf3 Client.



II. Testowanie sieci

1. W aplikacji iPerf3 Client w polu **Server Address** wpisz adres IP Debiana, który skonfigurowałeś w podpunkcie I.8.
2. Ustaw: **Port**: 6000, **Protocol**: tcp, a opcję **Json Format** pozostaw zaznaczoną..
3. W polu **Report Output** wpisz ścieżkę zapisu na Pulpit (np. C:\Users\<Nazwa_użytkownika>\Desktop\)) lub wybierz przycisk ... i ustaw ścieżkę ręcznie.



4. Naciśnij przycisk **Start**.

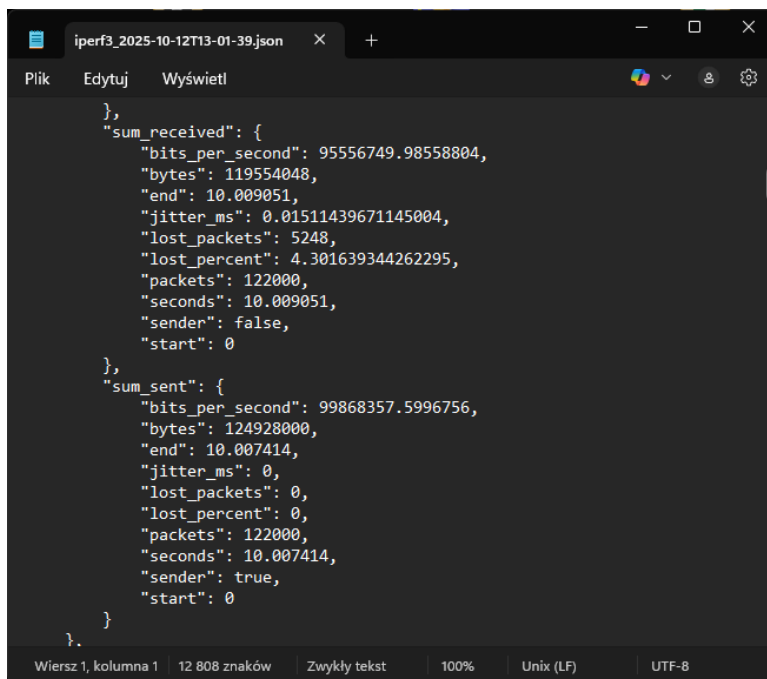


5. Po uruchomieniu testu przejdź do maszyny wirtualnej — powinieneś zobaczyć w terminalu zapis podobny do przedstawionego poniżej.

```
u112233@112233:~$ sudo iperf3 -s -f m -p 6000
-----
Server listening on 6000 (test #1)
-----
Accepted connection from 192.168.217.1, port 39716
[ 5] local 192.168.217.130 port 6000 connected to 192.168.217.1 port 39717
[ ID] Interval           Transfer             Bitrate
[ 5]  0.00-1.00      sec    246 MBytes        2062 Mb/s/sec
[ 5]  1.00-2.00      sec    263 MBytes        2210 Mb/s/sec
[ 5]  2.00-3.00      sec    265 MBytes        2224 Mb/s/sec
[ 5]  3.00-4.00      sec    266 MBytes        2231 Mb/s/sec
[ 5]  4.00-5.00      sec    265 MBytes        2225 Mb/s/sec
[ 5]  5.00-6.00      sec    261 MBytes        2191 Mb/s/sec
[ 5]  6.00-7.00      sec    254 MBytes        2127 Mb/s/sec
[ 5]  7.00-8.00      sec    253 MBytes        2121 Mb/s/sec
[ 5]  8.00-9.00      sec    264 MBytes        2218 Mb/s/sec
[ 5]  9.00-10.00     sec    268 MBytes        2244 Mb/s/sec
-----
[ ID] Interval           Transfer             Bitrate
[ 5]  0.00-10.01     sec   2.55 GBytes        2190 Mb/s/sec
-----
Server listening on 6000 (test #2)
-----
```

Jak widać na powyższym zrzucie ekranu, uzyskany bitrate to 2190 Mb/s. Taki wynik jest oczekiwany, ponieważ cały ruch odbywa się w obrębie tej samej maszyny fizycznej (host  VM), przez wirtualny przetłacznik, a nie przez fizyczne łącze.

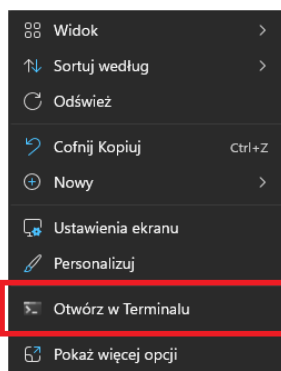
-  6. Następnie wróć do systemu Windows. Na Pulpicie znajdź wygenerowany plik w formacie `.json`, kliknij go prawym przyciskiem myszy i wybierz opcję `Edytuj w Notatniku`.



```
{
  "sum_received": {
    "bits_per_second": 95556749.98558804,
    "bytes": 119554048,
    "end": 10.009051,
    "jitter_ms": 0.01511439671145004,
    "lost_packets": 5248,
    "lost_percent": 4.301639344262295,
    "packets": 122000,
    "seconds": 10.009051,
    "sender": false,
    "start": 0
  },
  "sum_sent": {
    "bits_per_second": 99868357.5996756,
    "bytes": 124928000,
    "end": 10.007414,
    "jitter_ms": 0,
    "lost_packets": 0,
    "lost_percent": 0,
    "packets": 122000,
    "seconds": 10.007414,
    "sender": true,
    "start": 0
  }
}
```

Jak zauważyłeś format jest trudny do odczytania dla człowieka.

7. Zamknij Notatnik, a następnie kliknij prawym przyciskiem myszy w dowolnym miejscu na Pulpicie i wybierz opcję Otwórz w terminalu.



8. W otwartym oknie PowerShell wpisz polecenie:

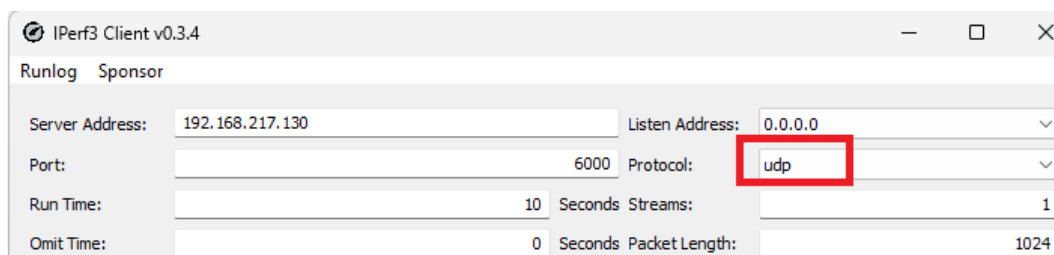
```
Get-Content nazwa_pliku.json | ConvertFrom-Json | Format-List
```

```
PowerShell 7.5.3
PS C:\Users\Michał Ćmil\Desktop> Get-Content .\iperf3_2025-10-12T14-01-48.json | ConvertFrom-Json | Format-List

end : @{cpu_utilization_percent=; receiver_tcp_congestion=cubic; streams=System.Object[]; sum_received=;
sum_sent=}
intervals : {@{streams=System.Object[]; sum=}, @{{streams=System.Object[]; sum=}, @{{streams=System.Object[]; su
m=}, @{{streams=System.Object[]; sum=}}}
server_output_text : -----
Server listening on 6000 (test #5)
-----
Accepted connection from 192.168.217.1, port 25839
[ 5] local 192.168.217.130 port 6000 connected to 192.168.217.1 port 25840
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.00    sec        244 MBytes 2040 Mbits/sec
[ 5] 1.00-2.00    sec        254 MBytes 2130 Mbits/sec
[ 5] 2.00-3.00    sec        259 MBytes 2172 Mbits/sec
[ 5] 3.00-4.00    sec        263 MBytes 2210 Mbits/sec
[ 5] 4.00-5.00    sec        263 MBytes 2210 Mbits/sec
[ 5] 5.00-6.00    sec        251 MBytes 2110 Mbits/sec
[ 5] 6.00-7.00    sec        250 MBytes 2094 Mbits/sec
[ 5] 7.00-8.00    sec        267 MBytes 2236 Mbits/sec
[ 5] 8.00-9.00    sec        261 MBytes 2189 Mbits/sec
[ 5] 9.00-10.00   sec        264 MBytes 2213 Mbits/sec
[ 5] 10.00-10.00  sec        14.0 KBytes 117 Mbits/sec
-----
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-10.00   sec        2.52 GBytes 2162 Mbits/sec
receiver
start : @{connected=System.Object[]; connecting_to=; cookie=yepj43kaejukm3yt2dhkatctnpbb7sjvfv47; fq_rate=
0; rcvbuf_actual=65536; sndbuf_actual=65536; sock_bufsize=0; system_info=CYGWIN_NT-10.0-26100 DESK
```

Jak możesz zauważyć, dane zostały wyświetlone w znacznie bardziej czytelnej formie.

9. W kolejnym teście sprawdź przepływność (bitrate) przy użyciu protokołu UDP (w teorii szybszego). Uruchom ponownie program iPerf3 Client, zmień opcję Protocol z TCP na UDP, a pozostałe ustawienia pozostaw bez zmian.



 10. Uruchom test.

```

Terminal - u112233@112233: ~
Plik  Edycja  Widok  Terminal  Karty  Pomoc

-----
Server listening on 6000 (test #2)
-----
Accepted connection from 192.168.217.1, port 39769
[ 5] local 192.168.217.130 port 6000 connected to 192.168.217.1 port 58063
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate      Jitter    Lost/Total Datagrams
[ 5]  0.00-1.00    sec      127 KBytes  1.04 Mbits/sec  0.161 ms  0/127 (0%)
[ 5]  1.00-2.00    sec      128 KBytes  1.05 Mbits/sec  0.156 ms  0/128 (0%)
[ 5]  2.00-3.00    sec      128 KBytes  1.05 Mbits/sec  0.113 ms  0/128 (0%)
[ 5]  3.00-4.00    sec      128 KBytes  1.05 Mbits/sec  0.131 ms  0/128 (0%)
[ 5]  4.00-5.00    sec      128 KBytes  1.05 Mbits/sec  0.140 ms  0/128 (0%)
[ 5]  5.00-6.00    sec      129 KBytes  1.06 Mbits/sec  0.127 ms  0/129 (0%)
[ 5]  6.00-7.00    sec      127 KBytes  1.04 Mbits/sec  0.181 ms  0/127 (0%)
[ 5]  7.00-8.00    sec      128 KBytes  1.05 Mbits/sec  0.186 ms  0/128 (0%)
[ 5]  8.00-9.00    sec      129 KBytes  1.06 Mbits/sec  0.130 ms  0/129 (0%)
[ 5]  9.00-10.00   sec      128 KBytes  1.05 Mbits/sec  0.183 ms  0/128 (0%)
[ 5] 10.00-10.01   sec       1.00 KBytes  0.68 Mbits/sec  0.186 ms  0/1 (0%)
-----
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate      Jitter    Lost/Total Datagrams
[ 5]  0.00-10.01   sec      1.25 MBytes  1.05 Mbits/sec  0.186 ms  0/1281 (0%) receiver
-----

```

Jak widać na rzucie ekranu, mimo że czasem mówi się, że „UDP bywa szybsze”, wynik ~1 Mb/s jest prawidłowy – w iperf3 dla UDP domyślna szybkość wysyłania to ok. 1 Mbit/s, podczas gdy TCP sam „rozpędza się” do maksymalnej przepustowości łącza. Można to zmienić parametrem -b po stronie klienta UDP, ale już przy domyślnym 1 Mbit/s bardzo dobrze widać jitter i straty.

 11. Co oznaczają parametry Jitter i Lost/Total datagrams? Opisz parametry 1 zdaniem

12. Po testach na własnej maszynie wykonaj je ponownie we współpracy z sąsiadem: uruchom iPerf3 Client na swoim Windowsie i przeprowadź testy TCP oraz UDP do jego maszyny wirtualnej, podając w polu Server Address jej adres IP.

 13. Dołącz dwa zrzuty ekranu – jeden z testu TCP, drugi z UDP – przedstawiające sformatowaną wersję raportu JSON (zob. ppkt. II.8).

 14. Wypełnij tabelę wynikami:

Scenariusz	Protokół	Bitrate	Jitter	lost/total datagrams
Test na własnej maszynie	TCP		Nie dotyczy	Nie dotyczy
	UDP			
Test na maszynie sąsiada	TCP		Nie dotyczy	Nie dotyczy
	UDP			

 15. Niech sąsiad uruchomi iPerf3 Client i wykona testy do Twojej VM. Dołącz 2 zrzuty ekranu (TCP i UDP) zgodnie z ppkt. II.5.