**Sprawozdanie z analizy połączeń sieciowych za pomocą narzędzi Ping, Traceroute i Wireshark**

## **1. Wprowadzenie**

Celem eksperymentu było przetestowanie działania narzędzi Ping, Traceroute oraz Wireshark w celu analizy tras sieciowych, czasu propagacji pakietów oraz fragmentacji danych. Badania przeprowadzono dla różnych metod połączenia z internetem: eduroam oraz mobilnego hotspotu WiFi. Dodatkowo zbadano wpływ wielkości pakietu na czas propagacji oraz określono najdłuższą możliwą ścieżkę w internecie.

## **2. Pomiary**

### **2.1. Wyniki polecenia Ping**

Poniższa tabela przedstawia wyniki dla połączenia przez eduroam oraz hotspot mobilny.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lokalizacja** | **Kroki (Eduroam)** | **Czas (ms, Eduroam)** | **Kroki (Hotspot)** | **Czas (ms, Hotspot)** | Czas/skok (Eduroam) |
| PWR (cs.pwr.edu.pl) | 3.00 | 2.05 | B.O. | B.O. | B.O. |
| [Wrocław (www.wroclaw.pl)](http://www.wroclaw.pl/) | 9.00 | 8.12 | 8.00 | 559.00 | 0.90 |
| [Kraków (www.krakow.pl)](http://www.krakow.pl/) | 10.00 | 6.87 | B.O. | B.O. | 0.69 |
| Warszawa (um.warszawa.pl) | 12.00 | 8.41 | 23.00 | 49.20 | 0.70 |
| Ukraina (ukraine.ua) | 11.00 | 8.16 | 11.00 | 61.70 | 0.74 |
| Francja (esiee.fr) | 18.00 | 33.90 | 17.00 | 190.00 | 1.88 |
| [Rosja (www.gov.ru)](http://www.gov.ru/) | B.O. | B.O. | B.O | B.O. | B.O. |
| [Kirgistan (www.gov.kg)](http://www.gov.kg/) | 14.00 | 208.00 | 17.00 | 195.00 | 14.86 |
| [Nigeria (www.nigeria.gov.ng)](http://www.nigeria.gov.ng/) | 15.00 | 8.67 | 11.00 | 64.00 | 0.58 |
| Indie (mcdonline.nic.in) | 19.00 | 313.00 | 21.00 | 350.00 | 16.47 |
| [Chiny (www.gov.cn)](http://www.gov.cn/) | 10.00 | 19.00 | 14.00 | 65.10 | 1.90 |
| [Nowa Zelandia (www.govt.nz)](http://www.govt.nz/) | 14.00 | 204.00 | 21.00 | 270.00 | 14.57 |
| [Tonga (www.gov.to)](http://www.gov.to/) | 16.00 | 58.60 | 17.00 | 81.60 | 3.66 |
| [Chile (www.gob.cl)](http://www.gob.cl/) | 11.00 | 23.30 | 11.00 | 72.70 | 2.12 |
| [RPA (www.gov.za)](http://www.gov.za/) | 19.00 | 312.00 | 22.00 | 406.00 | 16.42 |
| [Wyspa św. Heleny (www.sainthelena.gov.sh)](http://www.sainthelena.gov.sh/) | 14.00 | 37.40 | 18.00 | 485.00 | 2.67 |
| [USA, Pentagon (www.defense.gov)](http://www.defense.gov/) | 17.00 | 183.00 | 16.00 | 395.00 | 10.76 |
| [USA Wschód (www.nyc.gov)](http://www.nyc.gov/) | 16.00 | 17.20 | 9.00 | 241.00 | 1.08 |
| [USA Zachód (www.lacity.gov)](http://www.lacity.gov/) | 13.00 | 12.40 | 16.00 | 74.70 | 0.95 |
| Fiji (183.81.128.116) | 31.00 | 366.00 | 27.00 | 426.00 | 11.81 |

### **2.2. Wpływ wielkości pakietu na czas propagacji**

#### **Pomiary dla** [**www.wroclaw.pl**](http://www.wroclaw.pl/)**:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rozmiar pakietu** | **Czas (ms) - Eduroam** | **Czas (ms) - Hotspot** |
| 1 | Brak | Brak |
| 32 | 9, 10 | 180, 200 |
| 128 | 10, 10 | 300, 320 |
| 1024 | 11, 10 | 360, 390 |
| 2048 | Brak (fragmentacja) | Brak (fragmentacja) |
| 1472 (max) | 10, 10 | 380, 400 |

#### **Pomiary dla 183.81.128.116:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rozmiar pakietu** | **Czas (ms) - Eduroam** | **Czas (ms) - Hotspot** |
| 1 | 320, 320 | Brak |
| 32 | 347, 350 | 485, 500 |
| 128 | 380, 382 | 600, 620 |
| 1024 | 402, 403 | 700, 1000 |
| 2048 | Brak (fragmentacja) | Brak (fragmentacja) |
| 1472 (max) | 420, 420 | 1100, 1200 |

### **2.3. Pomiar drogi do serwera (Traceroute)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Serwer** | **Skoki (Eduroam)** | **Skoki (Hotspot)** |
| [www.wroclaw.pl](http://www.wroclaw.pl/) | 8 | 9 |
| Fiji (183.81.128.116) | 27 | 37 |

## **3. Analiza wyników**

* Trasa do serwera może być różna w zależności od kierunku transmisji pakietów.
* Fragmentacja pakietów znacząco wpływa na ich czas propagacji. Maksymalna wielkość niefragmentowanego pakietu wynosiła 1472 bajty.
* Połączenie przez hotspot charakteryzuje się większymi opóźnieniami i większą liczbą skoków.
* Największa liczba skoków wyniosła 37 (hotspot -> 83.81.128.116), co może określać przybliżoną "średnicę internetu"
* Trasy często przebiegają przez sieci chmurowe, co wydłuża czas propagacji.

## **4. Opis narzędzi**

### **4.1. Traceroute**

Traceroute wypisuje wszystkie węzły na trasie do serwera. Na Linuxie podaje kolejno IP każdego węzła i czas odpowiedzi, a na Windowsie dodatkowo rozdziela wynik na trzy próby.

### **4.2. Wireshark**

Wireshark umożliwia przechwytywanie pakietów i analizę ruchu sieciowego. W trakcie eksperymentu zbadano pakiety ICMP, zmieniając rozmiar, TTL i treść wiadomości. Dzięki Wireshark można było zobaczyć wysłane i odebrane pakiety.

## **5. Wnioski**

* Trasy sieciowe są asymetryczne, co oznacza, że droga do serwera i z serwera może być różna.
* Wielkość pakietu wpływa na czas propagacji, a pakiety przekraczające 1472 bajty wymagają fragmentacji, co prowadzi do odrzucenia transmisji.
* Połączenie mobilne jest mniej stabilne i charakteryzuje się większymi opóźnieniami.
* Wireshark jest narzędziem pozwalającym na precyzyjne monitorowanie pakietów i analizę ruchu sieciowego.

**Podpis:** *Krzysztof Zając, II ro*k