

**ZESPÓŁ LABORATORIÓW TELEINFORMATYKI TRANSPORTU**

**ZAKŁAD INŻYNIERII TRANSPORTU LOTNICZEGO  
I TELEINFORMATYKI (ITLIT)**

**Politechnika  
Warszawska**

**Wydział  
Transportu**



**LABORATORIUM ZITLIT**

INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA NR 8

**Programowa ocena jakości sieci teleinformatycznej**

© ZITLIT WT PW, DO UŻYTKU WEWNĘTRZNEGO

**Warszawa 2023**

## 1. Cel i zakres ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest prezentacja możliwości programowej oceny jakości sieci teleinformatycznej, wykorzystywanej w systemach zarządzania środkami transportu i dokonywanej na podstawie pomiarów i analizy podstawowych parametrów tej sieci.

Zakres ćwiczenia obejmuje obserwację, ocenę oraz rejestrację podstawowych dla procesu przepływu danych w sieci teleinformatycznej parametrów, a w szczególności:

- monitoring urządzeń sieciowych,
- pomiar i historia czasów odpowiedzi,
- identyfikacja i rejestracja liczby utraconych pakietów,
- monitorowanie dostępności komputerów,
- pomiar i rejestracja PING,
- wykonanie i wizualizacja szybkiego *traceroute*,
- skanowanie portów i sieci.

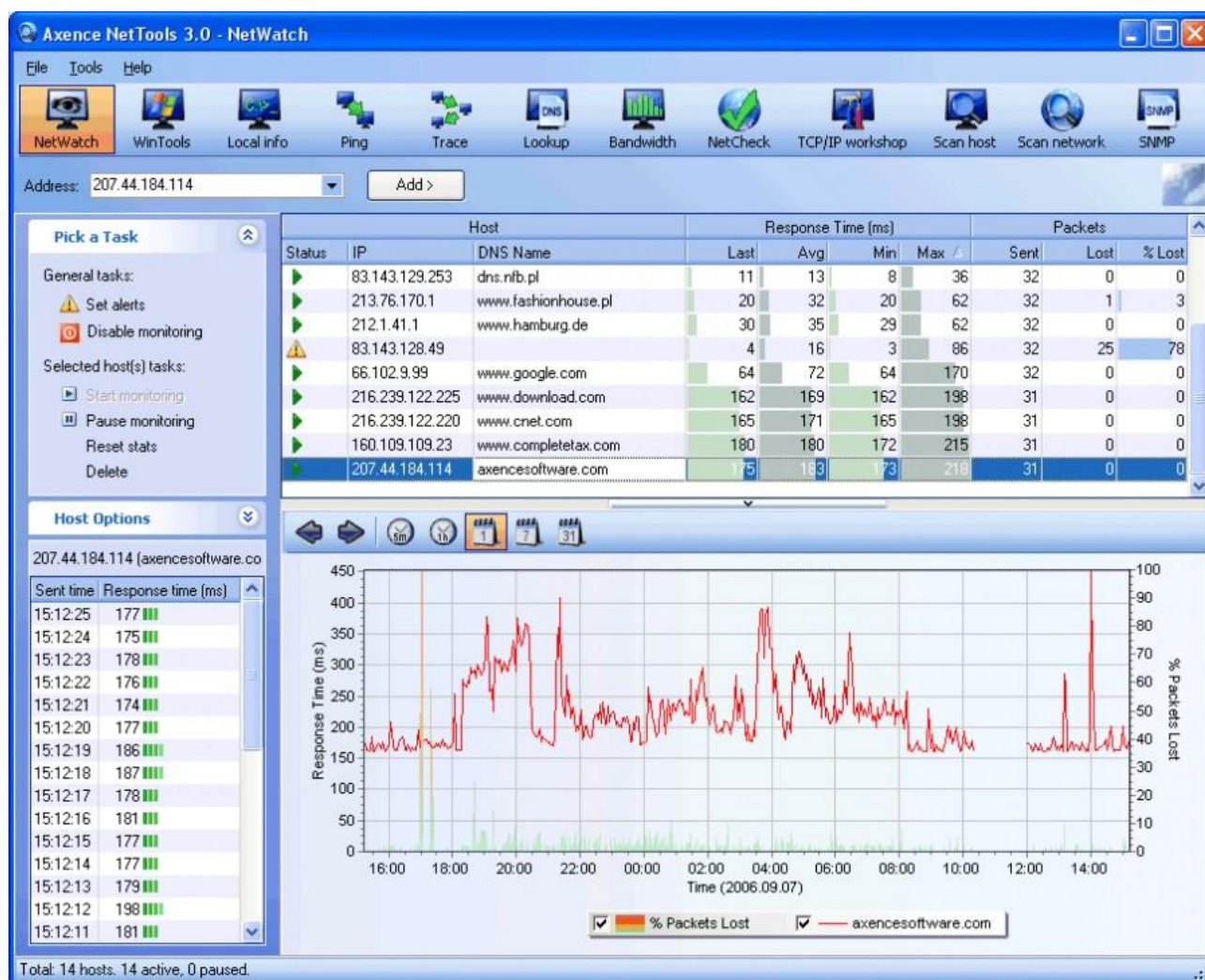
## 2. Wykaz wykorzystanych przyrządów i oprogramowania

- komputer PC z systemem *Windows* z połączeniem do sieci oraz dostępem do *Internetu*,
- program *Axence NetTools*, (rys. 2.1) do pobrania: <https://axence.net/pl/axence-nettools> .

## 3. Program Axence NetTools

*Axence NetTools* to pełna wersja aplikacji przeznaczonej do administrowania sieciami, niedawno uczyniona całkowicie bezpłatną. W skład programu wchodzi 10 narzędzi pozwalającymi m. in. na skanowanie sieci w poszukiwaniu wszystkich komputerów na niej działających, wylistowanie wszystkich przychodzących i wychodzących połączeń z komputera, skanowanie portów i serwerów (HTTP, POP3, MS SQL, Oracle i 50 innych) oraz narzędzie TCP/IP *workshop*, które pozwala uzyskać niskopoziomowe połączenie TCP i UDP w celu testowania i wykrywania problemów z serwisami sieciowymi. Oprócz powyższych, aplikacja zawiera także inne popularne narzędzia, takie jak: graficzny Ping, Trace, Lookup, Local info czy Bindwidth. Dodatkowo NetTools umożliwia użytkownikom korzystanie z funkcji: NetWatch do monitorowania

dostępności wielu urządzeń w sieci, WinTools do wyświetlania informacji na temat systemu Windows i przeglądarki SNMP.



Rys. 2.1 Program Axence NetTools

## 4. Poszczególne składniki i funkcje programu Axence NetTools

### NetWatch

Pozwala monitorować dostępność wielu urządzeń w sieci oraz ich czas odpowiedzi. Możesz także ustawić kilka warunków przy których NetTools powiadomi Cię poprzez email, wiadomość lub dźwięk w razie wystąpienia problemów (np. brak odpowiedzi od urządzenia czy wolne łącze). NetWatch prezentuje przejrzyste wykresy z aktualnymi i historycznymi danymi czasu odpowiedzi oraz procentem utraconych pakietów. Podobnie jak we wszystkich częściach programu, możesz eksportować te informacje do plików txt, Excel i html.

**WinTools**

Podaje wyczerpujące informacje o komputerach Windows: uruchomione procesy, serwisy, event log, informacje o dyskach, pamięci i procesorze. Pozwala edytować registry i tworzyć własne zapytania.

**NetStat**

Listuje wszystkie przychodzące i wychodzące połączenia z twojego komputera oraz wszystkie otwarte porty. Dodatkowo mapuje otwarte porty i połączenia na aplikacje, które ich używają.

**Local info**

Przedstawia kilka tabel z ważnymi informacjami o lokalnej konfiguracji: statystyki dla TCP/UDP i ICMP, tabela adresów IP, tabela ARP i routingu, informacje o kartach sieciowych.

**Skanner sieci**

Czy chciałbyś wykryć wszystkie komputery w sieci (również zdalnej)? Nie ma problemu. Wpisz adres IP z tej sieci a błyskawicznie otrzymasz listę wszystkich komputerów oraz serwisów na nich działających. Narzędzie to pozwala też wykrywać niektóre trojany oraz spyware.

**Skanner portów i serwisów**

Pozwala sprawdzić wszystkie otwarte porty oraz działające serwisy (HTTP, POP3, MS SQL, Oracle i 50 innych). Nie tylko sprawdza czy port jest otwarty, ale wysyła zapytanie i sprawdza, czy odpowiedź spełnia określone kryteria. Skaner może także wykryć niektóre trojany i spyware.

**TCP/IP workshop**

Pozwala uzyskać niskopoziomowe połączenie TCP i UDP w celu testowania i wykrywania problemów z serwisami sieciowymi. Za pomocą tego narzędzia można wysyłać dane do dowolnego portu na zdalnym komputerze oraz nasłuchiwać na porcie lokalnym aby zobaczyć wszystkie nadsyłane dane.

## Przeglądarka SNMP

Pełna przeglądarka SNMP, tak łatwa, że możesz jej używać jeśli nawet nie wiesz nic o SNMP.

## Inne narzędzia

Szybki traceroute pokazuje każdy komputer na liście, czas odpowiedzi i utracone pakiety (pełny traceroute wykonywany jest w ciągu 1 sekundy). Lookup - podobnie jak nslookup pokazuje wszystkie rekordy DNS i WHOIS. Narzędzie Bandwidth pozwala sprawdzić przepustowość sieci. NetCheck - sprawdza jakość sprzętu sieciowego w sieci LAN.

## 5. Uwagi praktyczne

Dla zwiększenia przejrzystości instrukcji przyjęto wykorzystanie prostych skrótów graficznych:



- zapisz zrzut ekranu na dysku,



- pytanie, na które odpowiedź musi znaleźć się w sprawozdaniu,

Pod żadnym pozorem nie należy „upraszczać” ćwiczenia i próbować wykonywać operacji jednocześnie z kilku punktów instrukcji. Jest to najszybsza droga do pomyłki w realizacji ćwiczenia, co skutkuje odrzuceniem sprawozdania.

## 6. Przebieg ćwiczenia

6.1 Zapoznaj się z obsługą programów wykorzystywanych podczas ćwiczenia. Pamiętaj, że program *Axence NetTools* w systemie *Windows7* lepiej uruchomić jako *Administrator* – prawy klawisz myszy.

### Moduł *NetWatch*

6.2 Dodaj do listy obserwowanych komputerów/serwerów: jeden z komputerów sieci TwT, serwer TwT, serwer WT PW ([www.wt.pw.edu.pl](http://www.wt.pw.edu.pl)) oraz dwa z wybranych z wielu popularnych portali informacyjnych. Dodanie adresu jest możliwe poprzez wpisanie go w polu tekstowym *Adres* lub wybraniu go z rozwijanej listy i naciśnięcie przycisku *Dodaj*. Upewnij się, że program pobiera dane ze wszystkich adresów.

### Moduł PING



- 6.3 Dla adresów (komputerów) wybranych w p. 6.2 dokonaj kolejno pomiarów czasów odpowiedzi dla wysłanych 100 pakietów. Wprowadzenie adresu jest możliwe poprzez wpisanie go w polu tekstowym *Adres* lub wybraniu go z rozwijanej listy i naciśnięcie przycisku *Ping*. Zatrzymaj pomiar po osiągnięciu zadanej liczby pakietów poprzez naciśnięcie *Stop*. Dla każdego z adresów zapisz otrzymane wyniki i wykresy (prawy klawisz myszy i Eksportuj). 🖱️ Ile wysłano pakietów? 🤔 Ile otrzymano i ile pakietów stracono? 🤔 Jakie są czasy odpowiedzi: minimalny, maksymalny i średni? 🤔 Który z komputerów oferuje najmniejsze, a który największe czasy? 🤔 Który z komputerów najczęściej traci pakiety? 🤔 Co odpowiada za uzyskane wyniki? 🤔 Jakie są między nimi zależności? 🤔

### Moduł NetCheck

















- 6.4 Dla adresów (komputerów) wybranych w p. 6.2 dokonaj kolejno pomiarów przepustowości i czasów transmisji różnej wielkości pakietów dla wysyłanych 100 pakietów. Czekaj na zakończenie pomiaru. Wprowadzenie adresu jest możliwe poprzez wpisanie go w polu tekstowym *Adres* lub wybraniu go z rozwijanej listy i naciśnięcie przycisku *NetCheck*. Zatrzymaj pomiar po osiągnięciu zadanej liczby pakietów poprzez naciśnięcie *Stop*. Dla każdego z adresów zapisz otrzymane wyniki. 🖱️ Ile wysłano pakietów? 🤔 Ile otrzymano i ile pakietów stracono? 🤔 Jakie są czasy transmisji: minimalny, maksymalny i średni? 🤔 Jaka jest przepustowość łącza? 🤔 Który z komputerów oferuje najmniejsze, a który największe czasy? 🤔 Który z komputerów najczęściej traci pakiety? 🤔 Co odpowiada za uzyskane wyniki? 🤔 Jakie są między nimi zależności? 🤔 Jaki jest związek i jakie zależności między tymi pomiarami, a pomiarami w poprzednim punkcie? 🤔

### Moduł Przepustowość




- 6.5 Dla adresów (komputerów) wybranych w p. 6.2 dokonaj pomiaru i graficznej reprezentacji przepustowości transmisji 100 pakietów (zatrzymaj pomiar po osiągnięciu tej liczby) dla pakietów o stałej wielkości 1000 Bajtów. Czekaj na zakończenie pomiaru. Wprowadzenie adresu jest możliwe poprzez wpisanie go w polu tekstowym *Adres* lub wybraniu go z rozwijanej listy i naciśnięcie przycisku *Przepustowość*. Zatrzymaj pomiar po osiągnięciu zadanej liczby pakietów poprzez naciśnięcie *Stop*. Dla każdego z adresów zapisz otrzymane wyniki i wykresy (prawy klawisz myszy i Eksportuj). 🖱️ Ile wysłano pakietów? 🤔 Ile otrzymano i ile pakietów stracono? 🤔 Jaka jest przepustowość łącza? 🤔 Który z komputerów oferuje najmniejsze, a który największe czasy? 🤔 Który z komputerów najczęściej traci pakiety? 🤔 Co odpowiada za uzyskane wyniki? 🤔 Jakie są








między nimi zależności?  Jaki jest związek i jakie zależności między tymi pomiarami, a pomiarami w poprzednim punkcie? 

### Moduł Skanuj sieć

- 6.6 Ponownie dla adresów (komputerów) wybranych w p. 6.2 dokonaj skanowania sieci. Pamiętaj, by w *Opcjach* (lewa strona okna programu) wybrać *Serwisy*. Czekaj na zakończenie skanowania, szczególnie na wypełnienie kolumny *Serwisy*. Wprowadzenie adresu jest możliwe poprzez wpisanie go w polu tekstowym *Adres* lub wybraniu go z rozwijanej listy i naciśnięcie przycisku *Skanuj*. Nie ma potrzeby zatrzymywania skanowania, zakończy się ono automatycznie. W przypadku adresów portali skanowanie może zająć zbyt dużo czasu. Można je zatrzymać poprzez naciśnięcie *Stop*. Poczekaj jednak na wypełnienie danymi o *Serwisach* minimum 10 adresów *IP* – kolor zielony pola. Dla każdego z adresów zapisz otrzymane wyniki i wykresy (prawy klawisz myszy i *Eksportuj*) w odpowiednim dla sprawozdania formacie.  Zwróć szczególną uwagę na dane dla adresu WT PW. Jakie są zakresy *IP* dla poszczególnych adresów (serwerów)?  Co można powiedzieć na podstawie danych w kolumnie *Urządzenie*?  Który z adresów oferuje ich najwięcej?  O czym to świadczy?  Czy możliwy jest odczyt *MAC*?  Jakie serwisy oferują poszczególne adresy?  Co oznaczają różnice? 
- 6.7 Zmień ustawienia *Opcji* na *Porty (well known)* i powtórz skanowanie jedynie dla adresu (serwera) WT PW – wybierz z listy i naciśnij *Skanuj*. Nie ma potrzeby zatrzymywania skanowania, zakończy się ono automatycznie. Poczekaj jednak na wypełnienie danymi kolumny *Porty*. Zapisz otrzymane wyniki i wykresy (prawy klawisz myszy i *Eksportuj*) w odpowiednim dla sprawozdania formacie.  Jakie urządzenia obsługuje serwer WT PW?  Czy potrafisz wskazać te, które są przypisane do poszczególnych zakładów WT PW?  Jakie są ich adresy *IP* i nazwy?  Jakie porty one obsługują?  Z czego wynikają różnice?  Jaka jest nazwa urządzenia zakładu TwT?  Skopiuj ją (prawy klawisz myszy) i otwórz ten adres w przeglądarce internetowej. Co się wyświetla, jaka strona, jakie dane? 

### Moduł NetWatch - ponownie

- 6.8 Klikając na poszczególne wiersze (adresy) wstrzymaj skanowanie – prawy klawisz myszy. Przechodząc pomiędzy wierszami (adresami) wyświetlaj wykresy czasów odpowiedzi i utraconych pakietów dla poszczególnych adresów. Przeskaluj każdy wykres dla 5min i 1h. Zapisz każdy wykres (prawy klawisz myszy i *Eksportuj*) na dysku celem wykorzystania w sprawozdaniu.  Zbierz w tabeli zarejestrowane dane – może być zrzut fragmentu ekranu lub eksport do dowolnego formatu (prawy klawisz myszy). Który adres (serwer) ma najniższe czasy odpowiedzi?  Który najwyższe?  Który utracił najmniej, a który

najwięcej pakietów?  O czym to świadczy?  Co może być tego przyczyną?  Czy te dane pokrywają się z danymi uzyskanymi wcześniej?  Co przedstawiają wykresy?  Co na ich podstawie można powiedzieć?  Czy jest jakiś związek między chwilą utraty pakietu a czasem odpowiedzi? 

## 7. Wykonanie sprawozdania

Nie należy umieszczać w sprawozdaniu podstaw teoretycznych, opisów stanowiska laboratoryjnego, ani wykorzystanego oprogramowania.

Sprawozdanie musi zawierać wszystkie wymagane zrzuty ekranów. W sprawozdaniu muszą się znaleźć odpowiedzi na wszystkie postawione w instrukcji pytania, ponumerowane wg punktów, w których zostały postawione. Zarówno opisy, jak i odpowiedzi, mają być zwięzłe, ale przedstawione pełnymi zdaniami.

Wnioski powinny zawierać podsumowanie przeprowadzonych pomiarów i obliczeń. Szczególny nacisk należy położyć na zaprezentowanie różnic i podobieństw pomiędzy poszczególnymi punktami ćwiczenia. Sednem ćwiczenia jest znalezienie związku między uzyskiwanymi wynikami a składnikami i elementami sieci teleinformatycznej.

## 8. Literatura

- [1] Kula S.: Systemy teletransmisyjne, WKŁ, Warszawa 2004,
- [2] Morris M.: Teleinformatyka, WKŁ, Warszawa 2002,
- [3] Vademecum Teleinformatyka I, II, III, IDG, Warszawa 1999, 2000, 2002,
- [4] Wesołowski K.: Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, Warszawa 2003,
- [5] Siyan K. S., Parker T.: TCP/IP Księga eksperta, Wydanie II, Helion, Warszawa 2002.