



# INFORMATYKA III: INSTRUKCJA 5

## *Internet*

### Polecenia i Materiały

By otworzyć linię poleceń w systemie Windows, można: poszukać jej w Akcesoriach, bądź wybrać Menu Start → Uruchom i wpisać `cmd`.

Większość poleceń należy wykonać na maszynie `info3.meil.pw.edu.pl`, bądź bezpośrednio na komputerze.

Materiały do tego laboratorium można znaleźć w katalogu `llaniewski` na `orange.meil.pw.edu.pl`. Całą zawartość katalogu należy przegrać np. na pulpit, a na koniec zajęć skasować.

### 1 Serwery i porty

Standard TCP/IP mówi jak na na podstawowym poziomie działa Internet. W internecie są podłączone komputery i każdy z nich ma swój unikatowy numer IP. Ten numer to 4 bajty - zazwyczaj zapisuje się go w postaci 4 liczb oddzielonych kropkami (np. 127.0.0.1). Bajt to 8 bitów, więc można w nim zapisać liczby od 0 do  $2^8 - 1 = 255$ . Tak więc wszystkich numerów IP jest  $2^{32}$  więc ponad 4 miliardy. Jednak w internecie numery są przydzielane grupami, więc szybko się wyczerpały. W związku z tym wprowadzono nowy standard IPv6. Nie należy jednak sądzić że to 6 oznacza że teraz jest 6 liczb. Jest to po prostu wersja 6ta standardu - i numerów jest teraz  $2^{128}$ , co daje prawie jeden septylion. Są pewne grupy numerów które są wyjątkowe.:

- 127.0.0.1 (localhost) – numer IP komputera na którym jesteśmy zalogowani – widoczny tylko z tego komputera
- 192.168.?.? – numery IP komputerów w sieci lokalnej – widoczne tylko wewnątrz tej sieci
- 192.168.0.1 – zwyczajowy adres bramy sieci (np routera w twoim domu) – widoczny tylko w tej sieci.
- 10.0.?.?, 172.?.?.? – inne tzw. pole adresów prywatnych

Standardową metodą komunikacji jest łączenie się jednego komputera z portem drugiego komputera. Każdy komputer ma wiele portów — tak by jeden komputer mógł obsługiwać wiele różnych funkcji. Komputer który łączy się nazywamy klientem, zaś komputer do którego się łączymy serwerem. Rozmawiają one przy pomocy zestawu ustalonych komend, które nazywamy protokołem. Żeby nie pomylić protokołów, przypisano im unikatowe porty. To oznacza, że dany port jest zwyczajowo używany do danego protokołu — ale fizycznie można by do tego użyć dowolnego innego.

### Ćwiczenia

- Spróbuj dowiedzieć się jaki numer IP mają różne komputery używając np. komendy `ping google.com`
- Spróbuj to samo z nazwami `localhost` i `info3.meil.pw.edu.pl`
- Spróbuj dowiedzieć się coś więcej o wybranej domenie `whois google.com` albo `whois onet.pl`

### 2 Port:22 Telnet

Jednym z bardzo użytecznych programów jest `telnet`. Gdy uruchomimy `telnet google.com` program spróbuje połączyć się z komputerem `google.com`, na porcie 22. Gdyby udało mu się połączyć, moglibyśmy z klawiatury wysyłać teksty do serwera, a na ekranie wyświetlała by się odpowiedź. Telnet służył do obsługi konsoli - tak jak SSH (putty) którego używasz. Jednak telnet nie był niczym zabezpieczony (nawet hasło było widoczne), dlatego nie jest teraz nigdzie używany. Jednak `telnet` jest użyteczny ponieważ możemy mu wskazać port na który ma się połączyć — i w ten sposób „oszukać” program i połączyć się z innym protokołem.

**W następujących ćwiczeniach połączymy się z info3 na różnych portach pisząc:**

- z info3: `telnet localhost [port]`
- z komputera: `telnet info3.meil.pw.edu.pl [port]`

### Ćwiczenia

- Spróbuj połączyć się na porcie 20, 22 lub 80 z różnymi sobie znanymi serwerami



### 3 Port:25 Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)

SMTP to protokół używany do wysyłania e-maili. Połączyć się z nim można pod portem nr 25. Jego podstawowe instrukcje to:

- **HELO something** – przywitanie się z serwerem
- **MAIL From: something** – Od kogo jest e-mail np:stXXXXXXX
- **RCPT To: something** – Do kogo jest e-mail np:studXX@info3.meil.pw.edu.pl lub stXXXXXX@meil.pw.edu.pl.
- **DATA** – Po tej komendzie można napisać treść e-maila. Zakończyć trzeba [enter].[enter]
- **QUIT** – Kończy rozmowę z serwerem

#### Ćwiczenia

UWAGA: Z różnych względów nie da się wysłać wiadomości poza \*.meil.pw.edu.pl. Niestety spamerzy też korzystają z telnetu (nawet chętniej niż z czegokolwiek innego).

- Spróbuj wysłać ze swojego konta e-mail do kolegi obok
- Wyślij e-mail do na swoje prywatne konto i w domu obejrzyj jego nagłówek (poszukaj go w spam'ie).
- Spróbuj wysłać e-mail z konta „admin” na swoje konto
- Napisz plik wejściowy, który po przekierowaniu do polecenia 'telnet' wyśle e-mail do kolegi
- Napisz skrypt z jednym argumentem który wyśle zawartość wybranego pliku do kolegi

### 4 Port:110 Post Office Protocol version 3 (POP3)

POP3 to protokół używany do odbierania e-maili ze skrzynki. Połączyć się z nim można pod portem nr 110. Jego podstawowe instrukcje to:

- **USER użytkownik** – ustawia użytkownika którego chcemy zalogować
- **PASS hasło** – loguje użytkownika
- **LIST** – Wypisuje listę e-maili w skrzynce w formacie [numer] [rozmiar]
- **RETR number** – pobiera e-mail
- **DELE number** – kasuje e-mail
- **TOP number** – pobiera pierwsze pare linii e-mail
- **QUIT** – Kończy rozmowę z serwerem

#### Ćwiczenia

- Spróbuj odebrać swoje e-maile na orange.meil.pw.edu.pl
- Spróbuj odebrać czyjeś e-maile tamże.
- Napisz plik wejściowy, który po przekierowaniu do polecenia 'telnet' pobierze konkretnego e-maila. Jeśli telnet nie reaguje na wejściowy plik, jest to spowodowane tym, że serwer nie nadąża z interpretowaniem komend. Napisz skrypt który co sekundę będzie wypisywał na ekran jedną linijkę z pliku - a następnie przekieruj z niego wyjście do telnet'u.
- Napisz skrypt z jednym argumentem, który odbierze e-mail o danym numerze.

### 5 Port:80 Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

HTTP to najczęściej używany protokół w internecie. Pozwala on na pobieranie stron z serwerów. W odróżnieniu od poprzednich, nie jest to protokół typu instrukcja-odpowiedz. W tym protokole, wysyłamy zapytanie, zaś serwer wysyła nam odpowiedź i zamyka połączenie. Zapytanie wygląda następująco:

```
GET [ścieżka] HTTP/1.0
Host: [nazwa serwera]
[inna opcja]: [wartosc]
[pusta linia]
```



Po GET naprawdę nie trzeba pisać nic — lecz jeden serwer może obsługiwać strony `gazeta.pl`, `tv.gazeta.pl` i `wiadomosci.gazeta.pl`, gdybyśmy nie podali `Host`: serwer nie wiedziałby o którą stronę chodzi. Dla przykładu jeśli chcemy ściągnąć stronę `http://m.google.com/index.html` wpisujemy:

```
GET /index.html HTTP/1.0
Host: m.google.com
[pusta linia]
```

Inne opcje to :

- `User-Agent`: – twoja przeglądarka
- `Accept`: – Jakie formaty umiesz przeczytać (html, txt) - można nadać im priorytety.
- `Accept-Language` – Jakie języki akceptujemy – też można nadać priorytety.

## Ćwiczenia

- Spróbuj ściągnąć główną stronę "m.google.com"
- Spróbuj ściągnąć główną stronę do pliku
- Wyszukaj w tym pliku adresu jakiegoś obrazka i go ściągnij
- Napisz skrypt do ściągnięcia plików z serwera HTTP. Z dwoma argumentami: nazwa serwera i ścieżka

## 6 Sniffing

Sniffing, czyli analiza pakietów (Packet Analysis) to najprostsza technika podsłuchu w internecie. Polega ona na przechwytywaniu pakietów na poziomie interfejsu sieciowego i rozkodowywaniu ich do postaci czytelnej dla człowieka. W ten sposób możemy zobaczyć wszelkie połączenia TCP/IP (a także UDP). Analizując dane przesyłane pomiędzy klientami a serwerami, możemy nie tylko dowiedzieć się kto z kim się łączy ale:

- Zobaczyć adresy internetowe na które wchodzi użytkownicy
- Zobaczyć e-maile przesyłane przy pomocy SMTP i odbierane przez POP3, a nawet podejrzeć hasła

- Zobaczyć wpisywane hasła w kiepsko zabezpieczonych stronach HTTP
- Podsłuchiwać programy IM, takie jak: MSN, GG (szyfrowanie jest domyślnie wyłączone), stare wersje ICQ i IRC.

W materiałach można znaleźć program `smsniff.exe`. Jest to typowy prosty sniffer pod Windows. Sieć w laboratorium jest oparta na dobrym switch'u, więc jedyne pakiety widoczne w sieci, to takie które idą od lub do danego komputera (oraz broadcast). Oznacza to, że nie da się podsłuchiwać innych studentów.

**UWAGA: Większość sieci (w tym praktycznie wszystkie WiFi) nie są zabezpieczone przed Sniffingiem!** Pamiętaj, że to co właśnie robisz, może zrobić każdy!

## Ćwiczenia

- Podsłuchaj swoje połączenie przez SSH z info3 (port 22)
- Podsłuchując wejdź w przeglądarce na `meil.pw.edu.pl`
- Podsłuchując spróbuj odebrać e-mail z orange'a z poziomu Windowsowej linii poleceń `telnet orange.meil.pw.edu.pl 110`
- Podsłuchując spróbuj ściągnąć instrukcję z `c-cfd.meil.pw.edu.pl`. Wyszukaj w połączeniu HTTP gdzie przeglądarka wysłała hasło (wysłała go jako opcję w zapytaniu HTTP).
- Tekst logowania z poprzedniego punktu jest zapisany przy pomocy Base64. Spróbuj go rozkodować używając opisu kodowania poniżej.

## Base64

Base64 jest metodą zapisu ciągu bajtów za pomocą liter i znaków czytelnych (tak kodowane są np. załączniki e-maili). Każdy bajt składa się z 8 bitów, więc ciąg 3 bajtów to 24 bity, to można zaś podzielić na 4 liczby po 6 bitów. W 6 bitach można zapisać 64 liczby (od tego nazwa standardu). Każdej z tych liczb przypisany jest znak:

ABCDEFGHIJKLMNQRSTUUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789+/  
Jeśli dekodowanie na kartce nie idzie, można użyć kodu Base64.c w katalogu `other`



## 7 Dla dociekliwych: Przekierowanie portu

Ta część jest dla osób które chcą się pobawić i pogrzebać - nie ma gwarancji że cokolwiek zadziała!

Porty można przekierować. Jeśli przekierujemy port x z serwera X do portu y serwera Y, to będzie to oznaczać, że jeśli połączymy się z portem x z serwerem X, to on przekaże całą komunikację do portu y serwera Y. Innymi słowy jeśli napiszemy:

```
telnet X x
```

to połączymy się z portem y na Y. Jest to wyjątkowo przydatne, jeśli my nie potrafimy połączyć się z komputerem Y. Dla przykłady gdy Y jest za firewall'em, albo jest w innej podsieci.

### Ćwiczenia

- Uruchom putty. Wejdz w ustawienia „tunneling”. Tam ustaw by port 80 był przekierowany na `google.com:80`. Następnie połącz się z maszyną `orange` bądź `studenci.meil.pw.edu.pl` jak zwykle.
- Spróbuj w Windowsowej linii poleceń uruchomić `telnet localhost 80`.
- Spróbuj w przeglądarce otworzyć adres `”http://localhost/”`
- Zobacz co działa a co nie. Jeśli nie działa, to dlaczego?
- Spróbuj wykorzystać skrypt który wcześniej napisałeś żeby ściągnąć stronę `http://anonymousproxies.za.net/latest-high-anonymous-proxy-list/`
- Wybierz sobie serwer z tej listy. Sprawdź czy jesteś w stanie połączyć się z nim za pomocą telnetu.
- Zanotuj sobie serwer który działa i przekieruj port `”80”` na niego. Ustaw następnie w opcjach Internet Explorera ustaw serwer proxy na `localhost:80”`
- wejdz na `google.com`
- **ciesz się internetem zza firewall'a**