

Podstawy informatyki

Elektrotechnika I rok

Internetowe usługi sieciowe
Instrukcja do ćwiczenia

1. WSTĘP.

Historia sieci Internet sięga swoimi początkami lat sześćdziesiątych, kiedy to Departament Obrony rządu amerykańskiego rozpoczął projekt badawczy realizowany przez agencję ARPA. Miał on na celu stworzenie sieci komunikacyjnej dla celów wojskowych. Agencja ARPA (później zmieniła ona nazwę na DARPA), dla celów wzajemnego korzystania ze sprzętu i oprogramowania, stworzyła w roku 1969 dla naukowców połączenie z odległymi centrami komputerowymi. Tak powstała sieć ARPAnet, składająca się z czterech połączonych ze sobą komputerów w amerykańskich uniwersytetach i instytutach badawczych.

W początkowym okresie rozwoju dostęp do sieci ARPANET mieli wyłącznie wojskowi oraz uczelnie i firmy pracujące na zlecenie Departamentu Obrony. Dla pozostałych grup użytkowników sieci komputerowe powstały pod koniec lat siedemdziesiątych. Początkowo wykorzystywano je na potrzeby uniwersytetów, a później także w celach komercyjnych. Na początku lat osiemdziesiątych dla uniwersytetów nie mających połączenia z siecią ARPAnet zostają stworzone sieci CSNET oraz BITNET. W 1982 roku ARPA wprowadza jako standard dla swej sieci protokół TCP/IP. W tym samym roku powstaje w Europie sieć EUnet, pozwalająca korzystać z usług poczty elektronicznej i tzw. usenetu. Następnie w roku 1983 stworzona zostaje brama pomiędzy sieciami ARPAnet a CSNET. To połączenie międzysieciowe nazwano „DARPA Internet”. Później skrócono nazwę do „Internet”. Wydarzenie to obecnie przyjmuje się za początek istnienia Internetu w obecnie znanej formie. W roku 1984 liczba komputerów podłączonych do sieci internetowej przekroczyła pierwszy tysiąc. Dwa lata później powstaje sieć NSFNET łącząca ośrodki naukowe USA z pięcioma centrami superkomputerowymi. Jej szybki rozwój i łączenie lokalnych małych sieci spowodowało iż zaczęła ona zastępować sieć ARPANET, która zakończyła działalność na początku 1990 roku. Najbliższe lata przynoszą dynamiczny rozwój nowych usług dostępnych w sieci oraz szybki wzrost liczby przyłączonych komputerów i wielkości dostępnych zasobów. W 1995 roku NSFnet przekształca się w sieć badawczą, a Internet w komercyjną. W 2000 roku liczba użytkowników korzystających z sieci przekroczyła 200 milionów.

Każdy komputer podłączony do sieci Internet musi mieć swój niepowtarzalny adres, tzw. adres IP. Jest to 32-bitowa liczba zapisywana w postaci 4 liczb (bajtów) oddzielonych kropkami. Np. adres galaxy, głównego serwera AGH, to 149.156.96.9. Każdy adres składa się z dwóch części: adresu sieci i adresu komputera. Do rozdzielenia adresu IP na adres sieci oraz adres komputera służy tzw. maska sieciowa.

Adresy IP zwyczajowo dzieli się na pięć klas A, B, C, D, E.

- jeśli pierwsza liczba jest z zakresu 1-126, to jest to klasa A i dla niej ta pierwsza liczba to numer sieci, a pozostałe tworzą numer komputera. Widzimy zatem iż w takim układzie możemy mieć tylko 126 różnych sieci, ale za to bardzo dużo komputerów w każdej sieci (ponad 16,5 mln),
- jeśli pierwsza liczba jest z zakresu 128-191, to jest to klasa B. W niej dwie pierwsze cyfry to numer sieci, a dwie następne to numer komputera. Takich sieci w klasie B może być 1634. Przykładem tego jest np. galaxy znajdujący się w sieci o numerze 149.156. Natomiast 96.9 to numer komputera galaxy. W sieci typu B może znajdować się ponad 65 tys. komputerów.

Zamiast adresu IP można podać **nazwę symboliczną serwera**, czyli tzw. nazwę domenową, adres domenowy. W przypadku serwera galaxy jest to galaxy.agh.edu.pl, gdzie ostatnie dwie litery w nazwie domenowej (tutaj: pl) zazwyczaj oznaczają kraj.

Każdy zasób danych w sieci jest identyfikowany poprzez adres URL (Uniform Resource Locator – jednolity adres zasobu). URL jest sposobem zapisu adresu (lokalizacji) zasobów sieciowych. Pierwsza pozycja adresu URL określa protokół transmisji. Może to być np.: http, ftp lub news. Ta

pozycja jest zakończona jest dwukropkiem. Następną częścią adresu jest adres komputera, na którym znajduje się ten protokół. Ta część adresu zaczyna się podwójnym ukośnikiem. Po następnym ukośniku może wystąpić ścieżka dostępu do określonego, konkretnego dokumentu, pliku, itp.

2. WYBRANE USŁUGI W SIECI INTERNET.

Podstawowymi usługami dostępnymi w sieci Internet są usługi zapewniające komunikację między użytkownikami oraz dostarczające szeregu innych informacji (bazy danych, serwery www, itp.). można je podzielić na poniższe grupy:

- poczta elektroniczna – e-mail,
- przesyłanie plików – FTP,
- serwery stron www,
- grupy dyskusyjne (Usenet, fora dyskusyjne, itp.),
- rozmowy tekstowe w czasie rzeczywistym – IRC,
- komunikatory tekstowe (Gadu-Gadu, Tlen, ICQ, i inne),
- usługi multimedialne – radio i telewizja internetowa,
- telekonferencje,
- telefonia internetowa (VoIP).

3. WYBRANE KOMENDY SYSTEMU UNIX.

Z uwagi na powszechność systemu Unix (i systemów pochodnych) w urządzeniach i aplikacjach stosowanych w sieci Internet, przedstawione zostaną wybrane podstawowe komendy przydatne podczas wymiany danych i informacji z innymi użytkownikami.

tty – podaje symboliczną nazwę typu terminala,

whoami – wyświetla identyfikator użytkownika wykonującego tę komendę.

w – wyświetla listę użytkowników pracujących na serwerze użytkownika.

who – tak jak polecenie **w**, ale dokładniejsze.

finger – pozwala na uzyskanie informacji o użytkownikach pracujących na zdalnym komputerze. Składnia polecenia jest następująca:

```
finger [Enter]
```

wykonanie powyższej komendy powoduje wyświetlenie informacji o użytkownikach aktualnie zalogowanych na serwerze na którym pracuje użytkownik. W celu uzyskania dokładniejszych informacji o danym wybranym użytkowniku (znając jego login) należy skorzystać z polecenia:

```
finger login
```

w celu sprawdzenia konkretnego użytkownika na danym serwerze można skorzystać z polecenia:

```
finger login@nazwa_zdalnego_komputera
```

wykonanie tego polecenia powoduje wyświetlenie informacji o użytkowniku login na serwerze nazwa_zdalnego_komputera, oczywiście o ile ten serwer ma uruchomioną usługę finger.

4. PRZESYŁANIE WIADOMOŚCI TEKSTOWYCH.

Do przesyłania krótkich wiadomości tekstowych on-line (w czasie rzeczywistym, na bieżąco) między użytkownikami wykorzystywanych jest kilka różnych programów. Tutaj zostaną przedstawione najczęściej spotykane, tj. **write**, **talk** oraz **wall**.

4.1 USŁUGA WRITE.

Usługa **write** służy do komunikowania się użytkowników w obrębie jednego serwera. Umożliwia ona wyświetlenie wiadomości wprowadzonych z klawiatury przez nadawcę na ekranie terminala odbiorcy. Składnia tego polecenia jest następująca:

```
write identyfikator nr_terminala
```

identyfikator – identyfikator odbiorcy,
nr_terminala – używany wyłącznie gdy użytkownik do którego chcemy wysłać informację ma otwartą sesję na kilku terminalach.

Przerwanie połączenia następuje po naciśnięciu klawiszy Ctrl+C.

4.2 TALK.

Polecenie **talk** pozwala na przesyłanie wiadomości podobnie jak w przypadku **write**, ale z użytkownikiem pracującym na dowolnym serwerze w sieci. najpierw należy oczywiście upewnić się (np. za pomocą poleceń z p. 2) czy dany użytkownik (z którym chcemy rozmawiać) pracuje w sieci. W zależności od tego czy chcemy nawiązać łączność z użytkownikiem w ramach tego samego serwera, czy też zdalnej maszyny, należy zastosować różne warianty komendy **talk**.

Dla użytkownika lokalnego:

```
talk użytkownik [nr_terminala]
```

nr_terminala jest podawany jedynie w przypadku gdy użytkownik z którym chcemy rozmawiać ma otwartą sesję na kilku terminalach. Gdy łączność nawiązywana jest z osobą pracującą na tym samym serwerze, to użytkownik jest jego identyfikatorem (login).

Jeśli osoba z którą chcemy się połączyć pracuje w sieci lokalnej, lecz na innym serwerze, to polecenie **talk** zmienia swoją strukturę:

```
talk identyfikator@nazwa_serwera [nr_terminala]
```

w przypadku najczęściej spotykanym, gdy użytkownik pracuje w innej sieci, wówczas konieczne jest podanie jego pełnego adresu. Wtedy składnia polecenia **talk** jest następująca:

```
talk identyfikator@nazwa_serwera.domena [nr_terminala]
```

Po uruchomieniu tej usługi na ekranie odbiorcy pojawia się następujący komunikat rozpoczynający się od słów:

Message from ...

Jeżeli odbiorca wiadomości odpowie komendą `talk login_nadawcy`, to połączenie zostanie nawiązane. Trwa to zwykle od kilku do kilkunastu sekund. Po zestawieniu połączenia ekran dzielony jest na dwie części, oraz na obu terminalach pojawia się komunikat:

Connection established

W górnej części ekranu widoczny jest tekst pisany przez nadawcę, zaś w części dolnej – tekst pisany przez rozmówcę. Połączenie zostaje zakończone po wciśnięciu przez jednego z rozmówców kombinacji klawiszy `Ctrl+C`. Na obu terminalach pojawi się wówczas komunikat:

Connection closing.

4.3 WALL.

Polecenie **wall** jest odmianą polecenia **write**. Jest to polecenie bezparametrowe. Powoduje ono wypisanie danego komunikatu u wszystkich zalogowanych użytkowników.

5. POCZTA ELEKTRONICZNA.

Poczta elektroniczna jest odpowiednikiem poczty tradycyjnej. Podstawową zaletą poczty komputerowej jest jej szybkość i niezawodność. Z poczty elektronicznej korzystają użytkownicy posiadający własne konta na serwerze wraz z odpowiednimi uprawnieniami.

Program obsługujący pocztę danego użytkownika wykorzystuje jego pełny adres. Na adres użytkownika składa się nazwa konta (login) oraz adres domenowy komputera na którym zostało założone konto.

5.1 PROGRAMY POCZTOWE.

Programy pocztowe możemy podzielić na dwie podstawowe grupy, tj.:

- programy działające na serwerze zdalnym
- programy działające na lokalnej maszynie.

W pierwszym z wymienionych przypadków użytkownik korzysta z terminala łącząc się ze zdalnym serwerem, a do komunikacji z aplikacją działającą na serwerze używa monitora i klawiatury lokalnego komputera. Po nawiązaniu połączenia terminalowego z serwerem należy uruchomić na nim program pocztowy udostępniany przez ten serwer. Przeglądana poczta znajduje się na zdalnym komputerze i stamtąd jest odczytywana przez programy pocztowe.

Program działający na komputerze lokalnym ściąga pocztę z serwera. Można zapisać ją na dysku lokalnego komputera.

Do najpopularniejszych programów pocztowych w systemach Unix-owych należą Pine, Mail, Elm, Mutt i wiele innych. Z uwagi na popularność, prostą obsługę i funkcjonalność, opisany szerzej zostanie program Pine.

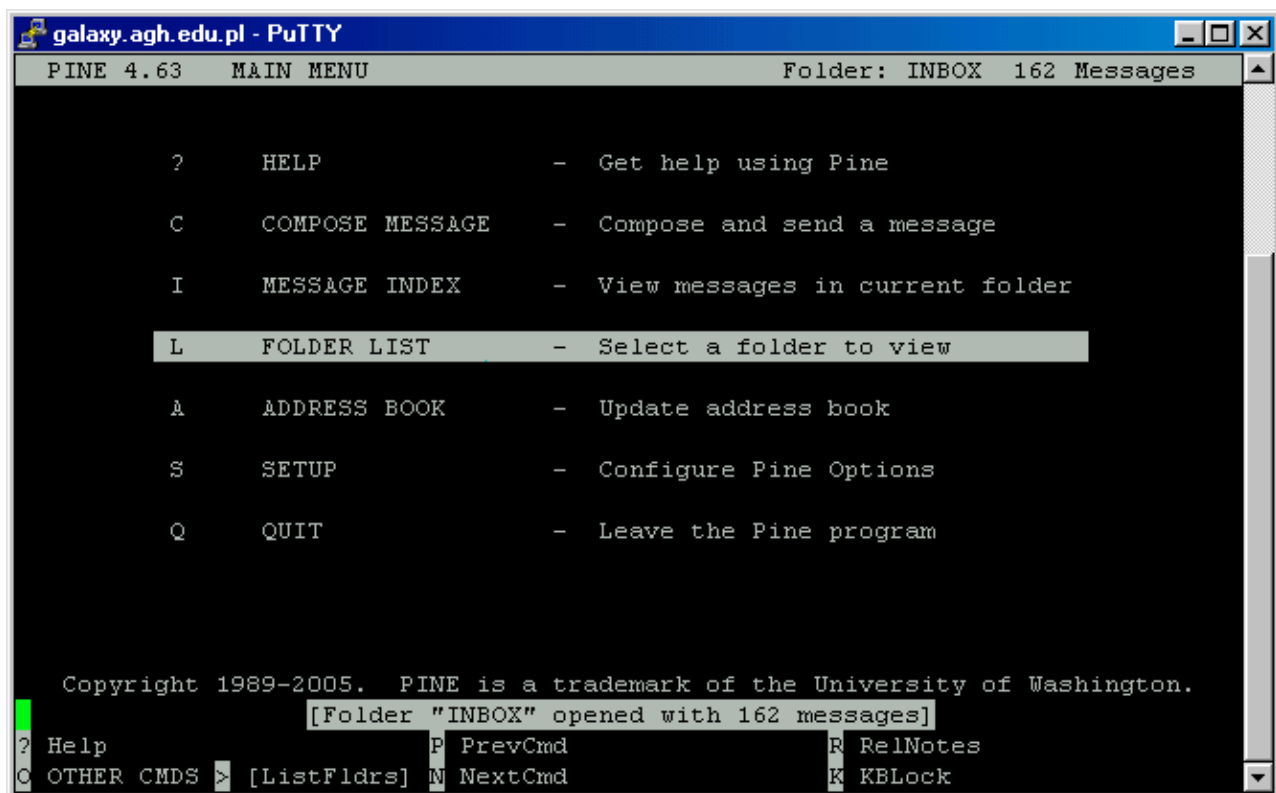
5.2 PINE.

Pine (skrót z angielskiego „**P**rogram for **I**nternet **N**ews & **E**mail”) jest programem do odbierania i edycji oraz wysyłania poczty a także wiadomości w grupach dyskusyjnych. Działa on w trybie tekstowym.

Podstawowe funkcje oferowane przez **pine** to:

- przeglądanie, zapamiętywanie, eksport, drukowanie, odpisywanie i wysyłanie listów,
- edycja i wysyłanie listów,
- wysyłanie i odbieranie załączników,
- automatyczne sprawdzanie (podczas pracy programu) czy nie nadeszła kolejna przesyłka i informowanie o tym użytkownika.
- odczyt i nadawanie przesyłek w standardzie MIME,
- odczyt i wysyłanie newsów,
- dostęp do poczty na zdalnym komputerze,
- korzystanie z książki adresowej,
- szyfrowanie poczty oraz
- obsługa polskich znaków.

Program Pine uruchamia się po zalogowaniu na serwerze (np. za pomocą Putty) wpisując komendę pine. Po zatwierdzeniu klawiszem Enter program zostaje uruchomiony i pojawia się ekran główny programu, taki jak pokazany na poniższym rysunku:



Na ekranie widoczne jest menu po którym można się poruszać wybierając odpowiednie litery lub posługując się strzałkami:

↑ lub ↓ - poruszanie się po menu w górę lub w dół,
? – pomoc
C – edycja nowego listu,
I – listy odebrane,
L – folder z wiadomościami (odebrane, archiwalne, itp.),
A – książka adresowa,
S – menu ustawień (setup),
Q – wyjście z programu.

W celu przeczytania poczty należy wybrać Folder Index (klawisz **I**, lub wybrać strzałką i zatwierdzić klawiszem Enter). Wyświetlony zostanie wykaz listów w naszej skrzynce. W przypadku braku poczty pole to jest puste. Aby przeczytać daną wiadomość należy ją wybrać kursorem i wejść zatwierdzając wybór klawiszem Enter. Pojawia się treść listu poprzedzona informacjami o nadawcy, czasie wysłania.

W dolnej części ekranu znajduje się menu pozwalające na wykonanie szeregu innych działań związanych z obsługą poczty.



? – pomoc,
M – powrót do menu głównego,
O – inne komendy,
< – lista wiadomości,
> – pokaż załączniki,
P – poprzedni list,
N – następny list,
- – poprzednia strona,
spacja – następna strona,
D – kasowanie wiadomości,
U – odznaczanie wiadomości do skasowania,
R – odpowiedz,
F – prześlij dalej.

Po przeczytaniu listu można zatem wybrać „I” aby wrócić do wykazu listów w skrzynce lub „M” by powrócić do menu głównego. Będąc w wykazie listów przy pomocy „D” można zaznaczyć list do skasowania. Przy wyjściu z programu użytkownik zostanie zapytany czy skasować zaznaczony list (lub listy).

W celu edycji i wysłania listu należy w menu głównym programu wybrać opcję „C” – Compose Message. Należy w nim wypełnić kolejne pola:

To – adresat wiadomości,
Cc – adresat kopii wiadomości (pole może pozostać puste),
Atchmnt – Załącznik.
Subject – tytuł listu.

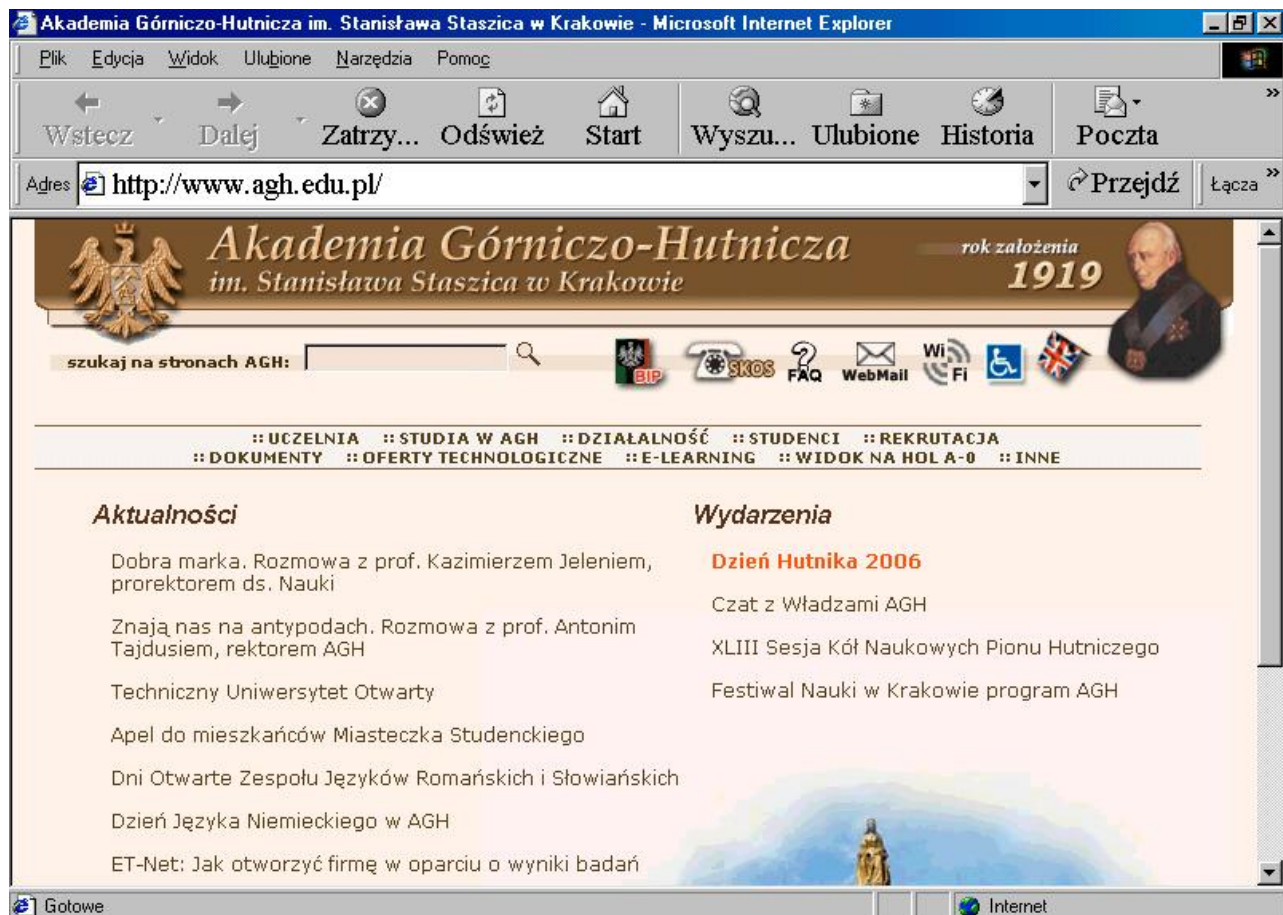
W przypadku gdy załącznik znajduje się w katalogu domowym użytkownika, wystarczy w polu „Attchmnt” podać jego pełną nazwę z rozszerzeniem (pamiętać należy o rozróżnianiu dużych i małych liter). Gdy dany załącznik znajduje się w innym katalogu – konieczne jest wpisanie odpowiedniej ścieżki dostępu. Program automatycznie dołączy żądany plik, informując o tym użytkownika odpowiednim komunikatem. W przypadku błędu (złej nazwy, itp.), program poinformuje użytkownika o tym fakcie.

Pod linią „Message text” znajduje się miejsce na treść korespondencji. Po napisaniu listu można go wysłać korzystając z kombinacji klawiszy „Ctrl C” i po zapytaniu przez program potwierdzić to wciskając klawisz „y”.

6. WWW.

WWW jest skrótem angielskich słów World Wide Web, co potocznie tłumaczy się jako „światowa pajęczyna”. Tą pajęczyną jest sieć internetowa. Obecnie jedną z najważniejszych usług oferowanych w sieci są strony www. Strona www może spełniać różne funkcje i zawierać szereg składników, łącząc tekst, grafikę, zdjęcia, animacje, filmy wideo oraz dźwięk.

Do przeglądania zasobów sieci dostępnych jest szereg programów. W celu obejrzenia stron www korzysta się z przeglądarek. Do najpopularniejszych należą Internet Explorer, Netscape Navigator, Mozilla, Opera, itp. Są one funkcjonalnie do siebie podobne. Bezpośrednio po uruchomieniu przeglądarki następuje samoczynne ładowanie strony głównej (tzw. *home page*). Standardowo każda strona WWW zawiera informację na temat kodowania znaków języka w jakim została stworzona, dzięki czemu są one poprawnie wyświetlane na ekranie komputera. Dla polskich stron WWW najczęściej jest stosowane są formaty kodowania ISO 8859-2 oraz Windows (CP-1250).



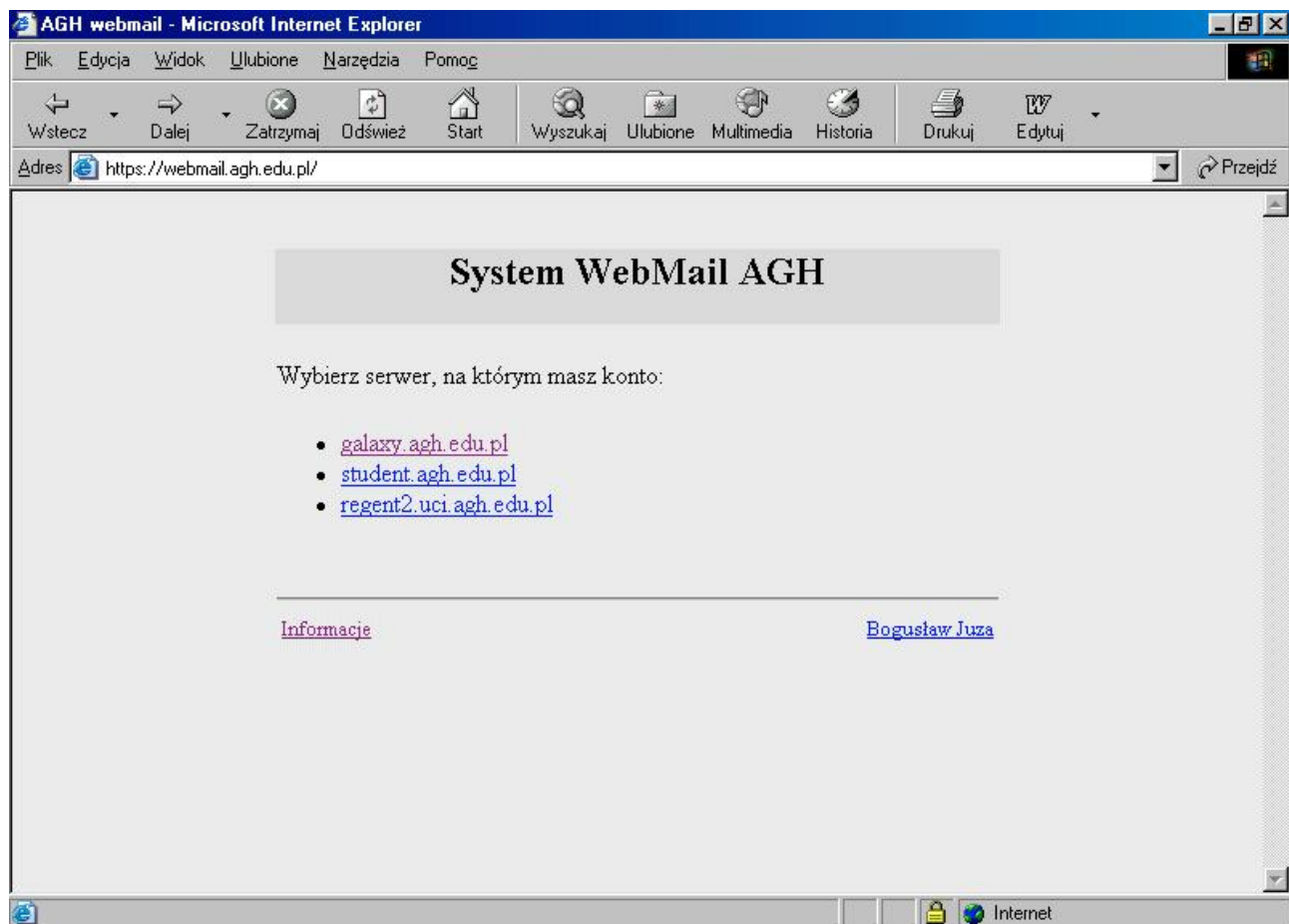
Po podaniu przez użytkownika adresu URL w oknie przeglądarki rozpoczyna się ładowanie wskazanej strony i ewentualnie uruchamianie odpowiednich nakładek. Każda przeglądarka zawiera dodatkowe menu obsługi. Pozwala to na szereg dodatkowych działań umożliwiających przykładowo zapisywanie strony na dysku, działania edycyjne, zapamiętywanie odwiedzonych stron i układanie ich w grupach, przeglądanie historii odwiedzin, itp.

Kolejno odwiedzane strony WWW są zapamiętywane na dysku w tzw. pamięci pomocniczej (*cache*). Dzięki temu można szybko dotrzeć do już przeglądanych stron. Jeśli od ostatniego ładowania danej strony uległa zmianie jej zawartość, przeglądarka automatycznie odczyta jej nową wersję. Jeśli tak się nie stanie, należy skorzystać z klawisza *Odśwież* w celu zaktualizowania zawartości strony w przeglądarce.

7. WEBMAIL.

Rozwój i rosnąca popularność interfejsów graficznych ułatwiających znacznie obsługę programów, spowodowała ich wejście w nowe zastosowania. Jednym z nich jest poczta elektroniczna. Usługa webmail jest systemem obsługi poczty elektronicznej za pomocą przeglądarki stron WWW. Nie wymaga on przy tym posiadania programu pocztowego, co jest szczególnie przydatne w sytuacji, kiedy chcemy sprawdzić pocztę korzystając z obcego komputera (np. podczas podróży lub w kafejce internetowej). System Webmail umożliwia czytanie poczty oraz edycję listów i ich wysyłanie, także z załącznikami. System ten również zaimplementowano na serwerach AGH obsługujących pocztę elektroniczną dla pracowników i studentów.

Jest on dostępny pod adresem <http://webmail.agh.edu.pl/>



Po wybraniu odpowiedniego serwera i zalogowaniu się użytkownik uzyskuje dostęp do swojej skrzynki pocztowej (katalog INBOX), oraz do katalogów pomocniczych, tworzonych w obrębie jego konta. Należy pamiętać iż wszystkie katalogi i pliki z danymi zajmują przydzielone przez administratora dostępne na serwerze miejsce. Konieczne jest zatem zwracanie uwagi aby ich wielkość nie przekroczyła całego limitu pamięci dyskowej przyznanego użytkownikowi na danym serwerze. Po zakończeniu pracy należy się wylogować.

8. FTP.

FTP jest jedną z trzech podstawowych usług, oprócz telnetu i poczty elektronicznej, zaprojektowanych dla sieci ARPANET. FTP (ang. File Transfer Protocol) jest to protokół służący do pobierania i przesyłania plików. Umożliwia on przesyłanie plików między komputerem na którym aktualnie się pracuje, a swoim kontem. Aby użytkownik mógł pobrać plik z komputera znajdującego się w sieci, konieczne jest, by komputer ten posiadał zainstalowane odpowiednie oprogramowanie nazywane klientem FTP.

Wiele serwerów udostępnia część swoich zasobów innym użytkownikom (anonymous ftp). Użytkownik który nie posiada konta na serwerze, może mieć dostęp do jego wybranych zasobów. Jako nazwę użytkownika podaje się „anonymous”, natomiast jako hasło – adres e-mail użytkownika. Można wtedy takie zbiory kopiować na własne konto lub lokalny komputer. Można też czasami przysyłać własne pliki na serwer ftp. Użytkownik nie zawsze jednak ma dostęp do wszystkich plików na serwerze, zależy to od uprawnień, jakie mu przysługują.

8.1 PRZESYŁANIE PLIKÓW MIĘDZY KOMPUTEREM LOKALNYM A ZDALNYM.

- utworzyć w katalogu C komputera lokalnego plik tekstowy abc.txt,
- uruchomić polecenie **ftp** poprzez „uruchom” w menu Start,
- wpisać po znaku zachęty **ftp>** polecenie **open** a po nim adres domenowy serwera, np. galaxy.agh.edu.pl,
- skopiować plik abc.txt poleceniem **put abc.txt** – po skopiowaniu pojawi się komunikat „Transfer complete”,
- można sprawdzić zawartość konta poleceniem ls,
- wylogować się używając polecenia **quit**.

Najważniejsze komendy ftp:

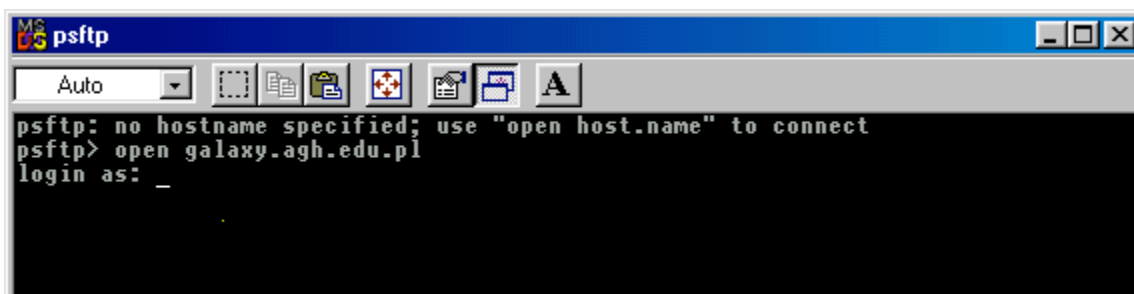
open – rozpoczęcie połączenia,
close – zakończenie połączenia,
quit, bye – zakończenie programu,
get nazwa_pliku – pobranie pliku,
put nazwa_pliku – przesłanie pliku,
ascii – przesłanie pliku w formacie ASCII,
bin – przesłanie pliku binarnego.

8.2 BEZPIECZNA TRANSMISJA FTP.

Ponieważ tradycyjnie usługa ftp zapewnia transmisję nie szyfrowaną, w pewnych przypadkach może ona nie być dostępna na niektórych serwerach. W tym przypadku można skorzystać z tzw. bezpiecznej transmisji ftp, tj. **sftp**. W tym celu można wykorzystać np. program **PSFTP**. Jest on darmowym klientem SFTP. Zastępuje on **ftp** zainstalowany w systemie Windows

Po uruchomieniu programu pojawia się znak zachęty i program prosi o podanie nazwy serwera z którym użytkownik chce nawiązać łączność. Po wpisaniu komendy **open** (podobnie jak w punkcie 6.1), po spacji wpisuje się pełną nazwę serwera. Następnie program poprosi o podanie nazwy użytkownika (login) oraz hasła (password).

Po poprawnym zalogowaniu na serwerze można przeprowadzić już transmisję plików z lokalnego komputera na serwer lub z serwera na komputer użytkownika. Cała procedura jest identyczna jak przedstawiona w p. 6.1.



Stosowany jest także program Pscp. Pozwala on na szyfrowane kopiowanie plików pomiędzy lokalnym komputerem pracującym pod systemem Windows i serwerem UNIX

9. ARCHIWA FTP.

Zastosowanie FTP pozwoliło na powstanie nowego rodzaju usługi sieciowej. W sieci pojawiły się publicznie udostępniane zbiory plików, które każdy użytkownik mógł przekopiować na swój lokalny komputer. Te publiczne archiwa plików dostępnych dzięki FTP stały się szybko popularnym i powszechnie dostępnym źródłem danych, programów komputerowych, i innych informacji. Jednym z najpopularniejszych archiwów FTP dostępnym w Krakowie jest archiwum ACK Cyfronet: <ftp://ftp.cyf-kr.edu.pl/> lub <http://www.cyf-kr.edu.pl/ftp/mirrors.html>

Inne przykładowe archiwa FTP w Polsce i za granicą:

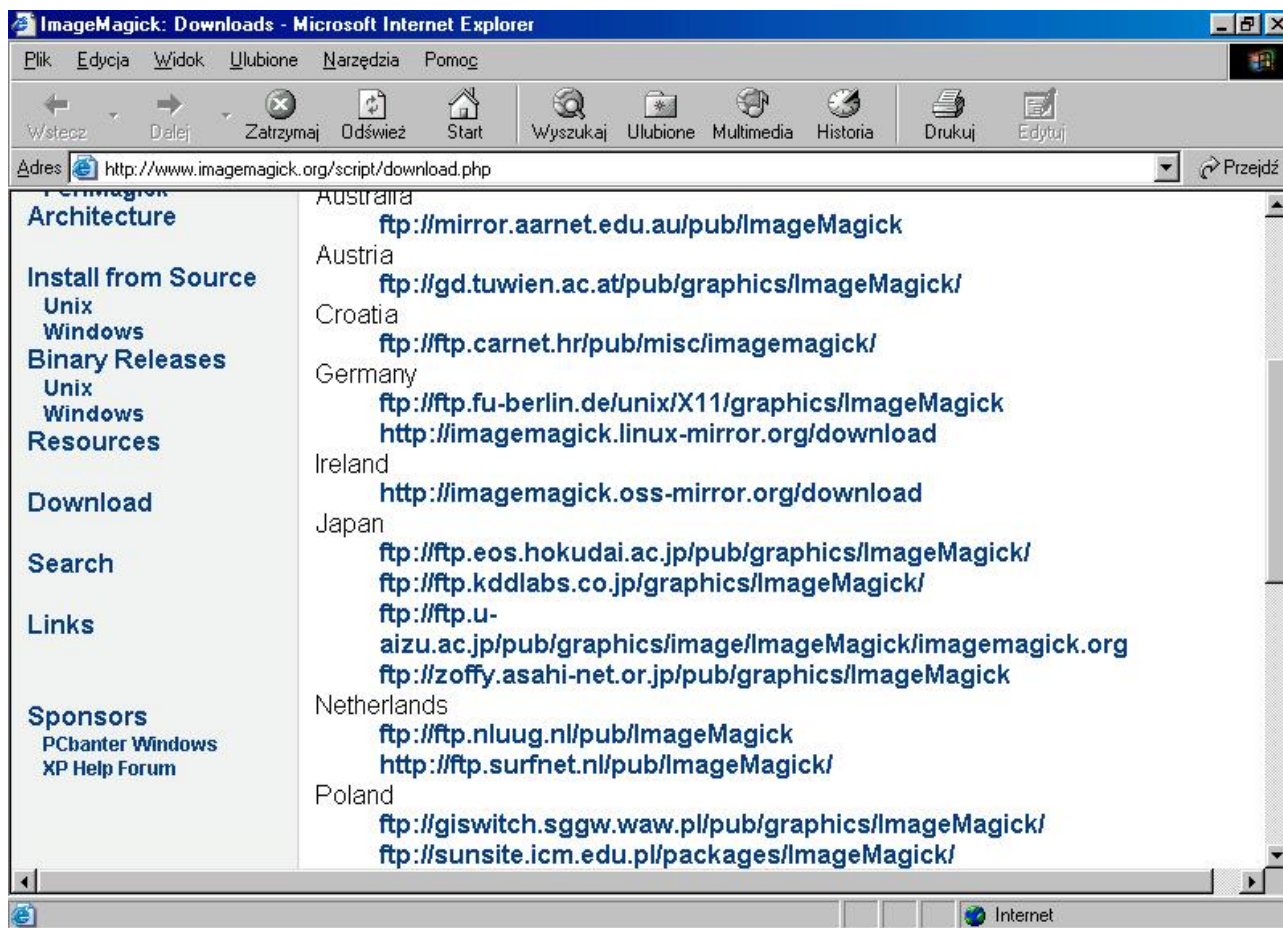
<http://sunsite.icm.edu.pl/archives/mirrors.html>

<http://tucows.icm.edu.pl/>

<http://www.download.com/>

<http://www.milan-computer.de/pl/contact/ftp.html>

W związku z rozwojem technologii stron www, zmienił się sposób korzystania z zasobów FTP. Obecnie pliki z archiwów FTP są bowiem przenoszone głównie za pomocą przeglądarek WWW.



10. LITERATURA.

Program pomocy **man** w systemie Unix.

Odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania użytkowników USK AGH – strona www z informacjami i pomocą dla użytkowników serwerów na AGH:

<http://www.agh.edu.pl/dokumenty/faq.php#strona>

Literatura przedmiotu jest bardzo obszerna. Poniżej podano jedynie kilka wybranych pozycji książkowych dostępnych na rynku.

M. Czajkowski – Wielka encyklopedia Internetu i nowych technologii, Wyd. Edition 2000, Kraków, 2002.

Z. Królikowski, M. Sajkowski – System operacyjny UNIX dla początkujących i zaawansowanych, Wyd. Nakom, Poznań, 1993.

B. Kasser, [tł. J. Szporko] – Internet praktycznie, Wyd. Intersoftland, Warszawa, 2000.

M. Miller [tł. C. Welsyng] – ABC komputera i Internetu, Wyd. Helion, Gliwice, 2002.

A. Urbański – Internet, Wydawnictwo Infoland, Warszawa, 2002.

J. Werewka – Systemy rozproszone sterowania i akwizycji danych, sterowniki programowalne i magistrale miejscowe, Katedra Automatyki AGH, Kraków, 1998.