

Jacek Kobus

Wprowadzenie do Internetu

materiały pomocnicze do ćwiczeń

Instytut Fizyki
Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Toruń, listopad 2003

Spis treści

1	Wstęp	4
2	Podstawowe informacje o Internecie	4
2.1	Dlaczego i jak komputery łączy się w sieć?	5
2.2	Organizacja dostępu i przepływu informacji	7
2.3	Lokalna sieć komputerowa	9
2.4	Połączenie modemowe	10
2.5	Podstawowe usługi oferowane w Internecie/Intranecie	12
2.6	Adres sieciowy i domenowy	13
3	System operacyjny MS-DOS i MS-Windows	15
4	Zasoby sieci Internet	16
4.1	Identyfikacja i dostęp do zasobów sieciowych	17
4.2	Portale internetowe, katalogi i wyszukiwarki	18
4.3	Google – składnia zapytań	23
4.4	Przeglądarki stron WWW	24
5	Poczta elektroniczna	27
5.1	Zasada działania	28
5.2	Programy pocztowe	30
5.3	Przygotowanie i wysłanie listu	31
5.4	Pobieranie poczty z serwera	32
5.5	Odpowiadanie na listy	32
5.6	Porządkowanie listów	33
6	Listy adresowe i grupy dyskusyjne	33
6.1	Listy adresowe	33
6.2	Grupy dyskusyjne	33
6.3	Netykieta	35
6.4	Skróty wyrazowe i „twarzyczki”	36
7	Bezpieczeństwo w sieci	37
7.1	Szyfrowanie symetryczne i asymetryczne	37
7.2	Przeglądarki sieciowe	39
7.3	Poczta elektroniczna	40
7.4	Zdalne rejestrowanie się	41

<i>Wprowadzenie do Internetu</i>	3
8 Podstawy korzystania z systemu Unix	42
8.1 Identyfikator i hasło	43
8.2 Organizacja plików	44
8.3 Powłoka tcsh	46
8.4 Podstawowe polecenia systemu Unix/Linux	48
8.5 Podstawowe programy użytkowe	50
9 Słownik wyrażeń i skrótów	51
10 Uzupełnienie	55
10.1 Standardy komunikacji modemowej	55
10.2 Poczta elektroniczna	56
10.3 Bezpieczeństwo w sieci	59
10.4 Plik konfiguracyjny .tcshrc	60
10.5 Warto zajrzeć na stronę	61
11 Literatura	62

1 Wstęp

Internet takim jak go teraz znamy i z którego korzystają już dziesiątki milionów ludzi każdego dnia jest zjawiskiem stosunkowo młodym, bo powstał około roku 1980., choć za jego początek można uznać rok 1969, kiedy w Kalifornii powstała sieć ARPANet, pierwsza, pilotowa sieć tego typu. W samych tylko Stanach Zjednoczonych z usług Internetu korzysta ponad 80 milionów ludzi. W Polsce Internet pojawił się w środowiskach akademickich i naukowych około roku 1990. służąc głównie szybkiej wymianie informacji naukowej (poczta elektroniczna) oraz ułatwiając dostęp do danych i oprogramowania. Kilka lat później przestał być domeną tych środowisk i zaczął stawać się coraz powszechniejszym medium komunikacyjnym wykorzystywanym przez przedsiębiorstwa, sklepy, banki, instytucje rządowe i samorządowe, szkoły, wydawców czasopism i książek, stacje radiowe i telewizyjne, itp. W chwili obecnej w Polsce rośnie liczba sprzedawanych komputerów osobistych i mamy już około dwóch milionów osób, które regularnie korzystają z Internetu. Można więc powiedzieć, że Internet jest na najlepszej drodze, by trafić pod przysłowiową strzechę.

Internet rozwija się bardzo burzliwie. Zmieniają się usługi dostępne w Internecie, zmianie ulegają także narzędzia (oprogramowanie) umożliwiające i ułatwiające korzystanie z tych usług. „Wprowadzenie do Internetu” zostało pomyślane jako przewodnik i pomoc dla tych wszystkich, którzy pragną zrozumieć czym jest Internet, jakie – zdaniem autora – najważniejsze usługi są w nim dostępne i jak z nich korzystać. Trudno o tych sprawach mówić całkowicie unikając posługiwania się charakterystycznymi dla tej dziedziny pojęciami i skrótami. W celu ułatwienia lektury skryptu najważniejsze terminy zostały zebrane i wyjaśnione w części „Słownik wyrażeń i skrótów”.

2 Podstawowe informacje o Internecie

Słowo Internet jest utworzone z dwóch słów: *inter* (między) oraz *net* (ang. siatka, sieć) i oznacza połączone między sobą sieci komputerowe. W ten sposób tworzą one sieć sieci, czyli skomplikowaną strukturę o zasięgu globalnym pozwalając dowolnej parze komputerów przyłączonych gdzieś do sieci wymieniać między sobą informacje. Właściwie Internet jest nazwą własną jednej z sieci komputerowych powstałych w USA około roku 1980., w której dane były przekazywane przy wykorzystaniu specjalnego protokołu komunikacyjnego zwanego *Internet Protocol* (IP). Z uwagi na przewagę sieci wykorzystujących ten właśnie protokół komunikacyjny przyjęło się, aby cały system połączonych ze sobą sieci komputerowych nazywać po prostu Internetem lub Siecią.

2.1 Dlaczego i jak komputery łączą się w sieć?

Tytułem przykładu rozważmy komputery znajdujące się w pracowni komputerowej. Jeszcze nie tak dawno było regułą, że każdy komputer stanowił niezależne stanowisko pracy. Jeżeli te stanowiska pracy miały być z funkcjonalnego punktu widzenia identyczne, to na każdym z komputerów musiało być zainstalowane to samo oprogramowanie i umieszczone te same dane. Nie ulega wątpliwości, że wygodniej byłoby, gdyby każdy z komputerów był połączony z komputerem-serwerem, w taki sposób, aby zasoby tego komputera (dyski, drukarki, skanery, itp) były – z punktu widzenia użytkownika któregośkolwiek z komputerów – dostępne („widoczne”) jako zasoby lokalne tego komputera. Komputery osobiste pracujące pod kontrolą systemu operacyjnego Windows (w jednej ze swych wersji 95, 98, 2000, NT lub XP) mogą być połączone ze sobą w taki właśnie sposób tworząc sieć w oparciu o protokół komunikacyjny NET-BUI firmy Microsoft. Każdy z takich komputerów może pełnić nie tylko rolę klienta sieci, czyli komputera, który potrzebuje pewnych usług i zleca ich wykonanie wyróżnionemu komputerowi-serwerowi, ale także rolę serwera tej sieci. Ten sam komputer może być klientem w odniesieniu do jednej usługi, np. kiedy pobiera oprogramowanie z dysku komputera-serwera, a serwerem dla innej, kiedy przyłączona do niego drukarka jest wykorzystywana także przez inne komputery. System operacyjny Windows umożliwia także komputerom pracę w sieci novellowej oraz internetowej, czyli sieciach korzystających z innych protokołów komunikacyjnych, odpowiednio IPX (*Internet Packet eXchange*) oraz TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Tworzenie zatem niewielkich, lokalnych sieci komputerowych (LAN – *Local Area Network*) złożonych z kilku lub kilkudziesięciu komputerów jest możliwe i stosunkowo proste pod warunkiem wyposażenia każdego z komputerów w adapter sieciowy (kartę sieciową) i połączenia ich ze sobą odpowiednim rodzajem kabla (najczęściej tzw. nieekranowaną skrętką, UTP) za pośrednictwem odpowiedniego urządzenia sieciowego (koncentratora bądź przełącznika), do którego podłączone są wszystkie komputery. W ten sposób powstaje lokalna sieć komputerowa o topologii gwiazdy.

Tak właśnie tworzone są lokalne sieci komputerowe w szkołach, uniwersytetach, bankach, przedsiębiorstwach, itd. Np. w szpitalach możliwe staje się wygodne gromadzenie i przetwarzanie danych o pacjencie, jego chorobie i leczeniu. Informacje wprowadzane są do centralnej bazy danych w tych miejscach, gdzie są zdobywane (izba przyjęć, laboratorium, oddział) i mogą być udostępniane równocześnie wielu lekarzom w dowolnym miejscu szpitala. System taki umożliwia również łatwy dostęp do historii choroby danego pacjenta i informacji o jego poprzednich pobytach w szpitalu. Dzięki przyłączeniu lokalnej sieci komputerowej do zewnętrznej, np. miejskiej sieci komputerowej (MAN

– *Municipal Area Network*), możliwa jest wymiana danych pomiędzy komputerami znajdującymi się w różnych sieciach lokalnych. W ten sposób temu dane o pacjencie zgromadzone w jednym szpitalu mogą zostać szybko przekazane do innego szpitala lub kliniki. Co więcej, możliwe staje się przekazywanie obrazu pola operacyjnego poprzez sieć do kliniki, gdzie inni specjaliści mogą śledzić przebieg operacji i służyć radą. W chwili obecnej możliwe jest już przeprowadzanie niektórych zabiegów zdalnie, dzięki wykorzystaniu robotów chirurgicznych. Przyłączenie sieci lokalnej do sieci miejskiej pozwala także na korzystanie przez lekarzy i inny personel szpitalny z usług poczty elektronicznej oraz z informacji dostępnej w Internecie. Jest to jednak możliwe pod warunkiem, że MAN ma z kolei połączenie z rozległą (krajową) siecią komputerową, czyli tzw. WAN (*Wide Area Network*), a za jej pośrednictwem ze światową siecią komputerową.

Połączenie lokalnej sieci komputerowej z innymi sieciami jest możliwe dzięki specjalnym urządzeniom sieciowym zwanym bramami (*gateway*) lub ruterami (*router*), które są odpowiedzialne za przekazywanie danych z sieci do sieci.

Sieci komputerowe mogą być otwarte bądź zamknięte. Przykładem otwartej sieci komputerowej jest sieć tworzona przez komputery Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Komputery w poszczególnych budynkach tworzą lokalne sieci (instytutowe, wydziałowe), które są ze sobą połączone poprzez magistralę światłowodową lub poprzez przyłącza modemowe. Jednak ze względu na bezpieczeństwo i konieczność zapewnienia poufności oraz integralności danych, niektóre komputery, (np. komputery pracujące na potrzeby administracji UMK) pozostają zupełnie wydzielone, tj. nie są połączone z innymi, zewnętrznymi sieciami. Często stosowane jest rozwiązanie pośrednie, w którym lokalną sieć komputerową przyłącza się do sieci zewnętrznej poprzez odpowiednie komputery (zwane ścianami ogniowymi, *firewalls*), których zadaniem jest kontrolowanie ruchu wychodzącego, a przede wszystkim wchodzącego do lokalnej sieci. Dzięki temu uniemożliwia się niepowołanym osobom, w tym włamywaczom komputerowym, korzystanie z zasobów lub ich niszczenie. Wydzielone sieci obsługujące pojedynczą instytucję lub organizację nazywają się sieciami intranetowymi. Udostępniają one szereg usług typowych dla Internetu, ale dostęp do nich jest ograniczony.

W chwili obecnej funkcjonuje w Polsce kilka ogólnopolskich sieci komputerowych. Najstarszą z nich jest Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa (NASK), która powstała na początku lat 1990. (www.warman.pl/siec_wan.html). W celu zaspokojenia rosnących potrzeb środowisk akademickich i naukowych została uruchomiona z początkiem 1999 r. szerokopasmowa sieć POL-34 (www.pol34.pl), która korzysta z infrastruktury (kable światłowodowych) sieci TELENERGO, a w chwili obecnej trwają prace nad zbudowaniem nowej,

szkieletowej sieci łączącej 22 miejskie sieci komputerowe o nazwie PIONIER¹. W ostatnich latach uruchomione zostały także oddzielne sieci komputerowe pracujące na potrzeby takich przedsiębiorstw i instytucji jak Telekomunikacja Polska SA (TPNET), banki (TELBANK, która m.in. obsługuje około 4 tys. bankomatów), itp.

Zazwyczaj lokalne sieci komputerowe zapewniają użytkownikom stosunkowo dużą szybkość przesyłania danych rzędu 10, 100 a nawet 1000 megabitów na sekundę (Mb/s). Szybkości oferowane w sieciach rozległych są zdecydowanie mniejsze. Komputer podłączony do sieci WAN poprzez modem może przysyłać dane z szybkością od kilkudziesięciu kilobitów (kb/s) do kilku megabitów na sekundę w zależności od rodzaju modemu i podłączenia. Wzrost zasobów i usług w Internecie oraz szybko rosnąca liczba internautów spowodowała konieczność tworzenia szybkich, światłowodowych połączeń pomiędzy głównymi węzłami sieci, które umożliwiają przesyłanie od kilku do kilkudziesięciu gigabitów na sekundę (Gb/s).

2.2 Organizacja dostępu i przepływu informacji

Komputery lub inne urządzenia przyłączone do Sieci pełnią rozmaite funkcje służąc w ten sposób swoim użytkownikom, co oddaje ich żargonowa nazwa *host* (z ang. gospodarz). Każdy z komputerów (hostów) funkcjonuje w sieci na równych prawach, żaden nie jest dyskryminowany ani wyróżniony i może „rozmawiać” z innymi hostami jak równy z równym, bo sieć Internet jest tzw. siecią równorzędną.

Komunikowanie się komputerów ze sobą łatwo sobie wyobrazić rozważając dwie analogie zaczerpnięte z życia codziennego. Wyobraźmy sobie przedsiębiorstwa, które utrzymują kontakty ze swoimi fabrykami (filiami) poprzez gońców. Kiedy trzeba przekazać wiadomość z jednej do drugiej fabryki gońiec przynosi tę wiadomość idąc pieszo, jadąc na rowerze lub samochodem. Każde przedsiębiorstwo ma swoją grupę gońców, co prowadzi do trudności we wzajemnej komunikacji między firmami – gońiec firmy X nie może z wiadomością dotrzeć na teren firmy Y, gdyż nie ma właściwej przepustki. Z podobną sytuacją mamy do czynienia, kiedy firmy komputerowe stosują różne standardy przekazywania danych pomiędzy produkowanymi przez siebie komputerami. Tak długo jak komputery pracują w wydzielonej, zamkniętej sieci nie powoduje to istotnych problemów, chociaż zwykle zmusza użytkownika do stosowania sprzętu i oprogramowania jednego producenta.

¹Opis projektu *PIONIER: Polski Internet Optyczny - Zaawansowane Aplikacje, Usługi i Technologie dla Społeczeństwa Informacyjnego* można znaleźć na stronie www.kbn.gov.pl/-analizy/pionier/new/index.html a mapkę ukazującą schemat tej sieci pod adresem www.kbn.gov.pl/-analizy/pionier/new/4_2.html.

Poważne trudności pojawiają się dopiero wówczas, kiedy chcielibyśmy, aby w jednej sieci komputerowej mogły razem pracować komputery różnych producentów, w dodatku komputery pracujące pod nadzorem różnych systemów operacyjnych.

A oto druga z analogii. Dyrektor przedsiębiorstwa X przygotował obszerną dokumentację na zamówienie przedsiębiorstwa Y. Jak należy dostarczyć zamówiony materiał do siedziby dyrektora firmy Y? Może to oczywiście zrobić goniec, ale istnieje inne, lepsze rozwiązanie. Dyrektor firmy X przekazuje materiał swojej sekretarce z poleceniem przekazania dyrektorowi przedsiębiorstwa Y. Z uwagi na objętość przesyłki sekretarka dzieli dokumentację na części, które wkłada do oddzielnie zaadresowanych i ponumerowanych kopert, które nadaje na pocztę. Dla poczty nie jest istotna zawartość kopert, a jedynie adresat i nadawca. Przesyłki są segregowane, umieszczane w oddzielnych workach i transportowane do innych urzędów pocztowych samochodami, koleją lub samolotami. Po pewnym czasie koperty z dokumentacją docierają do adresata, na biurko sekretarki dyrektora przedsiębiorstwa Y. Sprawdza ona, czy wszystkie przesyłki dotarły, i, jeśli jakiejś brakuje, to kontaktuje się z sekretarką firmy X i prosi o ponowne przysłanie brakującej koperty. Po skompletowaniu całej dokumentacji przekazuje ją swojemu dyrektorowi.

Taka jest idea przekazywania większości danych w Internecie. Jest to możliwe dzięki uzgodnieniu przez producentów sprzętu i oprogramowania sposobów komunikowania się i przekazywania danych między komputerami pracującymi w sieci, czyli tzw. protokołów komunikacyjnych. Proces opracowywania tych protokołów rozpoczął się około roku 1997, kiedy odpowiedni podkomitet Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO *International Standard Organization*) rozpoczął prace nad zdefiniowaniem standardów dla produktów stosowanych do łączenia różnorodnych komputerów i urządzeń sieciowych.

Funkcjonowanie sieci Internet opiera się na rodzinie protokołów TCP/IP zbudowanych według tzw. modelu warstwowego TCP/IP.² W tym modelu wyróżnia się szereg warstw, pomiędzy którymi zachodzi wymiana danych w ramach ściśle określonych specyfikacji (protokołów). Warstwa

zastosowań – oferuje usługi sieciowe użytkownikom lub programom, np. protokołowi realizującemu usługę poczty elektronicznej („warstwa dyrektorów”)

transportowa – zapewnia bezbłędną komunikację, dzieli dane na fragmenty,

²Modelowy schemat komunikacji komputer-komputer opiera się na tzw. modelu odniesienia OSI (*Open System Interconnection*) opracowanym przez ISO, w którym funkcje sieci dzieli się na siedem powiązanych ze sobą warstw, w taki sposób, że działanie warstwy wyższej opiera się na usługach dostarczanych przez warstwy znajdujące się pod nią.

kontroluje kolejność ich przesyłania (protokół TCP, „warstwa sekretarek”)

internetowa – ustala drogę transmisji danych i przekazuje dane pomiędzy węzłami sieci (protokół IP, „warstwa urzędów pocztowych”)

dostępu do sieci – umożliwia przesyłanie poszczególnych bitów (pakietów) przez dane fizyczne łącze (protokół Ethernet, PPP, „warstwa samochodowo-kolejowo-lotnicza”)

W języku drugiej z analogii mamy odpowiednio warstwę dyrektorów, sekretarek, urzędów pocztowych oraz warstwę samochodowo-kolejowo-samolotową. Dyrektorzy chcąc sobie coś zakomunikować muszą tylko wiedzieć jak wiadomość przekazać sekretarkom (czyli warstwie bezpośrednio niższej). Sekretarki muszą ze swej strony poprawnie wiadomości dzielić i adresować oraz przekazać najbliższemu urzędowi pocztowemu, którego zadaniem jest jak najlepsze wykorzystanie istniejącego systemu połączeń pomiędzy placówkami pocztowymi w różnych miastach i krajach do szybkiego i pewnego dostarczenia przesyłki.

2.3 Lokalna sieć komputerowa

Komputery w lokalnej sieci komputerowej łączy się ze sobą w sieć Ethernet poprzez wspólną magistralę komunikacyjną, którą może być kabel koncentryczny lub kabel telefoniczny (skrętka). W pierwszym przypadku mamy do czynienia z siecią 10Base2 (standard IEEE 802.3), w której komputery wczepia się do tzw. cienkiego kabla koncentrycznego o długości nie przekraczającej 185 m. Taka sieć o topologii szyny zapewnia maksymalną szybkość przesyłania danych wynoszącą 10Mb/s. W drugim przypadku można połączyć komputery oddzielnymi kablami (nieekranowaną skrętką składającą się z 4 par skręconych przewodów o długości nie przekraczającej 95 m), których zakończenia schodzą się w urządzeniu zwanym wieloportowym koncentratorom lub przełącznikiem. W zależności od rodzaju kart sieciowych i zastosowanych urządzeń sieciowych możemy w ten sposób uzyskać sieć o przepustowości 10 Mb/s (10BaseT, standard IEEE802.3) lub 100 Mb/s (100BaseT), a nawet 1 Gb/s (1000BaseT). Do łączenia urządzeń sieciowych można także wykorzystywać światłowody, dzięki czemu można zbudować lokalną sieć komputerową łączącą wiele budynków i rozciągającą się na przestrzeni kilku kilometrów.

Przesyłanie danych między komputerami w LAN-e jest możliwe dzięki temu, że każdy interfejs sieciowy, poprzez który komputer jest przyłączony do medium transmitującego sygnały (elektryczne bądź świetlne) jest wyposażony

w unikatowy 48-bitowy adres sprzętowy (adres MAC).³ Dzięki tym adresom (i protokołowi komunikacyjnemu NETBUI) komputery osobiste pracujące w sieci LAN pod nadzorem systemu operacyjnego Windows mogą się ze sobą kontaktować i dzielić zasoby (dyski, drukarki).

2.4 Połączenie modemowe

Jednym ze sposobów łączenia komputerów ze sobą bez względu na odległość jest przyłączanie ich do Internetu poprzez sieć telefoniczną. Ze względu na to, że systemy łączności telefonicznej zostały opracowane do przekazu dźwięku, a nie sygnałów cyfrowych komputery trzeba podłączać poprzez dodatkowe urządzenia, zwane modemami⁴, które odpowiedzialne są za zamianę sygnałów cyfrowych na analogowe i odwrotnie. Modem podłącza się do portu szeregowego komputera (RS-232) lub do jednego ze złącz rozszerzeń. Większe możliwości stwarza przyłączenie komputera do sieci telefonicznej przystosowanej do pracy z sygnałami cyfrowymi, czyli cyfrowej sieci usług zintegrowanych (ISDN *Integrated Services Digital Network*).

Sieciowe systemy operacyjne takie jak Windows i Unix/Linux pozwalają bez kłopotu podłączyć komputer poprzez modem do sieci telefonicznej.

Dostawców usług internetowych można podzielić na dwie grupy. Pierwsza, do której należy np. TP SA, pozwala użytkownikowi uzyskać dostęp do Internetu poprzez przydzielenie dynamicznego adresu IP, co pozwala na swobodne żeglowanie po sieci. Oferta dostawców grupy drugiej jest wzbogacona o dostęp do ich własnych, stale uaktualnianych baz danych obejmujących aktualne informacje ekonomiczne, finansowe, polityczne, meteorologiczne, turystyczne, dotyczące oprogramowania komputerów, dostęp do elektronicznych, multimedialnych encyklopedii, itp. Do takiej kategorii dostawców należy np. CompuServe i America OnLine, czyli główni dostawcy usług bieżących w USA.

Firma TP SA udostępnia w całej Polsce numer 0-202122, który umożliwia nawiązanie połączenia modemowego z urządzeniami tej firmy poprzez protokół PPP (*Point-to-Point Protocol*) i przekształcenia (na czas połączenia) komputera osobistego w hosta sieci Internet, dzięki przydzieleniu temu hostowi unikatowego adresu internetowego. Szczegółowe informacje są dostępne pod adresem www.tpnet.pl/tpnet/komutowany/.

Modem jest urządzeniem, które przekształca sygnały cyfrowe generowane przez komputer na sygnały analogowe, które mogą być przesyłane po linii tele-

³W systemie Windows ten adres można odczytać uruchamiając komendę `winipcfg` (Windows 98) lub `ipconfig /all` (Windows 2000/NT/XP). W systemach Unix/Linux służy do tego komenda `ifconfig -a`.

⁴Zwykle są to fax-modemy, czyli urządzenia pozwalające używać komputera jako urządzenia do wysyłania i odbierania faksów.

fonicznej oraz przekształca docierające sygnały analogowe na ich cyfrowe odpowiedniki (modem pochodzi od słów *MODulator/DEModulator*). Przekształcanie sygnałów odbywa się zgodnie z odpowiednimi protokołami modulacyjnymi (V.22, V.22bis, V.24, V.32, V.32bis, V.34bis, V.90, V.92), które decydują o surowej prędkości przesyłania danych, tj. szybkości przesyłania danych nie poddanych kompresji.

Modemy dostępne w tej chwili na rynku wyposażone są nie tylko w protokoły do szybkiej modulacji (komunikacji), ale także protokoły do korekcji błędów oraz kompresji przesyłanych danych. Są dwa standardy korekcji błędów: MNP 4 oraz V.42 (standard V.42 obejmuje dwa protokoły korekcji błędów, jednym z nich jest MNP 4 (*Microcom Network Protocol* pochodzący od firmy Microcom). Modemy pracujące z korekcją błędów potrafią odfiltrowywać szumy oraz ponownie przesyłać uszkodzone dane. Kompresji danych w czasie transmisji modemowej dokonuje się w oparciu o dwa podstawowe standardy: MNP 5 oraz V.42bis. Nowoczesne modemy potrafią wykorzystywać protokoły MNP oraz V i przy nawiązywaniu połączenia potrafią uzgodnić najwyższą możliwą prędkość przesyłania danych oraz rodzaj korekcji błędów. Podstawowe informacje o protokołach wykorzystywanych w modemach zostały zebrane w Tabeli 1 (patrz Uzupełnienie).

ISDN jest siecią cyfrową usług zintegrowanych pozwalającą na przesyłanie danych z szybkością do 128kb/s. Oferowane są zazwyczaj dwa rodzaje dostępu: podstawowy i rozszerzony. W trybie podstawowym zwanym BRA 2B+D (*Base Rate User Access*) dostępne są dwa kanały po 64kb/s, tzw. kanały B (*Bearer Channel*) do transmisji oraz kanał D o przepustowości 16kb/s przesyłania informacji sterujących. Całkowita przepustowość łącza podstawowego wynosi zatem 144kb/s.

W przypadku łącza rozszerzonego PRA 30B+D (*Primary Rate User Access*) mamy odpowiednio 30 kanałów B oraz jeden D (o przepustowości 64kb/s). W ramach tego typu dostępu abonent ma do dyspozycji łącze o przepustowości 1920kb/s.

Do łącza ISDN można podłączyć maksymalnie 8 urządzeń abonenckich, tzw. terminali, czyli telefonów, faksów, komputerów. Każdy z terminali może mieć oddzielny miejski numer. Jednocześnie mogą być aktywne jedynie dwa spośród zainstalowanych urządzeń. Zamiast dwóch niezależnych połączeń użytkownik może nawiązać połączenie dwukanałowe i wówczas przepustowość linii wzrasta dwukrotnie. Podczas odbierania połączeń wybór terminalu następuje automatycznie. Do terminali można się odwoływać poprzez ich numery wewnętrzne.

Wyższe szybkości transmisji zapewnia standard DSL (*Digital Subscriber Line*), czyli cyfrowa linia abonencka, która wykorzystuje stałe połączenie pomiędzy siedzibą klienta, a centralą operatora sieci telefonicznej do przesyłania

danych z szybkością w zakresie od 1,5 do 8 Mb/s.⁵

Zwykle łącze telefoniczne (stałe lub komutowane) pozwala na podłączenie do sieci Internet tylko pojedynczego komputera. Jednak dzięki włączeniu takiego komputera do lokalnej sieci komputerowej (poprzez instalację dodatkowej karty sieciowej) i zastosowaniu odpowiednich rozwiązań programowych (tzw. translacji adresu sieciowego) można zapewnić dostęp do Internetu wszystkim komputerom z tej sieci. Takie rozwiązanie można zastosować w przypadku komputera dostępowego pracującego w systemie Windows lub Linux.

2.5 Podstawowe usługi oferowane w Internecie/Intranecie

Oto lista podstawowych usług internetowych:

transfer plików (*file transfer protocol*, FTP) – użytkownik jednego komputera może pobrać dane w postaci pliku z innego komputera w sieci i przesłać je (skopiować) na dysk własnego komputera. Możliwa jest także operacja odwrotna. W przypadku przesyłania danych tekstowych (ciągów znaków alfanumerycznych) oprogramowanie odpowiedzialne za te czynności dokonuje, w razie potrzeby, zmiany sposobu kodowania znaków na odpowiedni dla danego systemu komputerowego. Oprogramowanie realizujące tę usługę: ftp (Windows, Unix/Linux). Dostęp do serwerów ftp jest także możliwy poprzez dowolną przeglądarkę sieciową.

zdalne rejestrowanie się (*remote login*) – protokoły TELNET (*network terminal*) lub SSH (*Secure Shell*) umożliwiają użytkownikowi przekształcenia własnego komputera w końcówkę konwersacyjną (terminal) innego komputera w sieci. Po nawiązaniu takiego połączenia wszystko, co pisze się na klawiaturze własnego komputera jest traktowane tak, jakby pochodziło z klawiatury przyłączonej bezpośrednio do oddalonego komputera. Oprogramowanie realizujące tę usługę: telnet, putty (Windows), telnet, ssh (Unix/Linux). Funkcję telnet udostępniają także niektóre przeglądarki.

poczta komputerowa – przekazywanie elektronicznych wiadomości (listów) do użytkowników innych systemów komputerowych. Oprogramowanie: Outlook, Eudora, Pegasus Mail (Windows), Netscape Mail, KDE Mail, GNOME Mail, mutt, pine i in. (Unix/Linux)

⁵W zależności od zastosowanej techniki transmisji sygnału cyfrowego wyróżnia się asymetryczne cyfrowe linie abonenckie (ADSL *asymmetric DSL*), cyfrowe linie abonenckie o szybkiej transmisji danych (HDSL *high-bit-rate DSL*) lub cyfrowe linie abonenckie o adaptacyjnej szybkości transmisji (RADSL *rate adaptive DSL*).

listy korespondencyjne i dyskusyjne – dostęp i wymiana informacji na określony temat. Programy: Outlook Express (Windows), Netscape Newsgroup, tin (Unix/Linux).

www (*World Wide Web*) – dostęp do rozproszonych baz danych. Programy: Internet Explorer (Windows), Netscape Communicator, Opera, Galeon i. in. (Unix/Linux).

DNS (*Domain Name Service*) – usługa zamiany adresów domenowych na adresy internetowe w oparciu o rozproszoną bazę danych.

2.6 Adres sieciowy i domenowy

Każdy komputer pracujący w sieci Internet posiada unikatowy adres, tzw. adres IP (od ang. *Internet Protocol*), składający się z 32 bitów, które zwykle zapisuje się w postaci czterech liczb naturalnych (tzw. oktetów, każdy z zakresu 1-254) oddzielonych kropkami, np. 158.75.13.13. Dzięki temu staje się (teoretycznie) możliwe zaadresowanie prawie 4,3 mld węzłów (hostów) w sieci i przesyłanie między nimi danych (pakietów). Adres IP składa się z części sieciowej oraz części hosta i w zależności od podziału należy do jednej z poniższych klas:

- **klasa A** – pierwszy bit 0, 7 bitów określających sieć, 24 bity określające poszczególne hosty; adresy 0.0.0.0–127.255.255.255 (128 sieci, prawie 17 milionów hostów)
- **klasa B** – dwa pierwsze bity to 1 i 0, 14 bitów sieci, 16 bitów określających komputery; adresy z przedziału 128.x.x.x–191.255.255.255 (16384 sieci, 65536 hostów)
- **klasa C** – dwa pierwsze bity to 1 i 1, 22 bity sieci, 8 bitów określających komputery; adresy z przedziału 192.x.x.x–223.255.255.255 (około 2 milionów sieci, 256 hostów)

Użyteczne bloki adresów IP stają się niewystarczające ze względu na nieefektywność systemu klas. W praktyce oznaczać to może, że mała instytucja lub firma będzie miała kłopoty z otrzymaniem adresów klasy C. W celu stworzenia oddzielonej od Internetu własnej sieci wykorzystującej ten sam schemat adresowania, tj. sieci intranetowej, można wykorzystać specjalnie zarezerwowane do tego celu adresy (10.x.x.x, 172.16.x.x, 192.168.x.x). Jeżeli potrzebny jest dostęp do Internetu, to można go zrealizować poprzez użycie adresów z puli przydzielonej dostawcy usług internetowych. Niedogodnością takiego rozwiązania jest konieczność ścisłego związania się z jednym dostawcą.

Można tego uniknąć podłączając sieć intranetową do Internetu poprzez jeden lub kilka komputerów korzystających z adresów uzyskanych od dostawców usług internetowych i realizując dostęp wszystkich pozostałych hostów z sieci do Internetu poprzez odpowiednią translację adresów specjalnych adresy IP komputerów dostępowych.

Zwykle komputer z lokalnej sieci komputerowej ma przydzielony stały adres IP. Natomiast komputer przyłączany do sieci Internet poprzez modem i komutowaną linię telefoniczną otrzymuje przy każdym połączeniu odrębny adres IP.

Przydzielanie adresów IP hostom w lokalnej sieci komputerowej można zautomatyzować dzięki usłudze wykorzystującej protokół DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*). Usługa ta umożliwia dynamiczny przydział adresów IP hostom z sieci w oparciu o adresy sprzętowe kart sieciowych tych hostów, tj. adresy MAC, lub na podstawie kolejności zgłoszeń (przydzielane są wówczas kolejne adresy IP z pewnej określonej ich puli).

Posługiwanie się adresami liczbowymi jest raczej niezbyt wygodne. Dlatego wprowadzono możliwość nadawania komputerom tzw. nazw domenowych. Np. adresowi IP 158.75.5.90 odpowiada nazwa *nobel.phys.uni.torun.pl*. *nobel* jest nazwą własną serwera lokalnej sieci komputerowej w Instytucie Fizyki, który pracuje w domenie *phys.uni.torun.pl*. Nazwa domenowa jest wieloczłonowa (hierarchiczna), co pozwala odgadnąć, że serwer *nobel* należy do instytucji edukacyjnej (*uni*⁶), która znajduje się w Toruniu (*torun*), w Polsce (*pl*). *phys* wskazuje, że mamy do czynienia z instytutem/wydziałem fizyki. Nazwy innych komputerów w Instytucie Fizyki różnią się tylko pierwszym członem. Np. pełna nazwa serwera kont studenckich to *ferm.phys.uni.torun.pl*.

Z wyjątkiem nazw domenowych w USA (w ojczyźnie Internetu) wszystkie pozostałe nazwy zawierają na końcu kod kraju, w którym znajduje się komputer (np. uk – Wielka Brytania, de – Niemcy, fi – Finlandia, itp.). Oto kilka najczęściej występujących nazw domen:

- com – organizacje komercyjne (*co* w Wielkiej Brytanii)
- edu – organizacje edukacyjne (*ac* w Wielkiej Brytanii)
- gov – instytucje rządowe
- net – instytucje i organizacje sieciowe
- int – organizacje międzynarodowe

Pod koniec 2000 r. odbyło się spotkanie przedstawicieli ICANN (*Internet Corporation for Assigned Numbers and Names*), w czasie którego postanowiono

⁶W Polsce organizacje edukacyjne oznaczają się także skrótem *edu*.

powiększyć strukturę adresową Internetu. Uzgodniono mianowicie wprowadzenie nowych końcówek nazw domenowych:

- info – ogólnego użytku
- biz i coop – przedsiębiorstwa
- name – adresy prywatne
- pro – zawody
- aero – przemysł lotniczy
- museum – muzea

Nie uzyskały akceptacji takie propozycje jak: tel dla numerów telefonicznych, geo dla adresów związanych z położeniem geograficznym, kids dla (bezpiecznych) stron dla dzieci oraz health, dla stron poświęconych zdrowiu.

Zamianą adresów domenowych na adresy IP zajmują się serwery DNS (*Domain Name Service*), które są zorganizowane hierarchicznie, zgodnie z porządkiem widocznym w adresie domenowym.

3 System operacyjny MS-DOS i MS-Windows

MS-DOS wraz ze środowiskiem graficznym Windows 3.11 oraz wywodzące się z niego systemy Windows 95/98/2000/NT/XP to w chwili obecnej najpopularniejsze systemy operacyjne dla komputerów osobistych (korzysta z nich około 80% komputerów na świecie). System operacyjny jest specjalnym programem komputerowym, który jest pośrednikiem pomiędzy użytkownikiem komputera i jego programami, a sprzętem komputerowym (tzw. *hardware'em*), na który składają się procesor, pamięć operacyjna, dyski, monitor, klawiatura, itd. System operacyjny przekształca zatem sprzęt komputerowy w pożyteczne narzędzie pracy i zabawy uwalniając użytkownika od konieczności posiadania szczegółowej wiedzy o budowie komputera i jego funkcjonowaniu.

Z punktu widzenia użytkownika komputera najważniejszą cechą systemu operacyjnego jest organizacja (sposób przechowywania) plików na dysku oraz tryb komunikowania się użytkownika z systemem i korzystania z jego zasobów.

System operacyjny MS-DOS jest systemem jednozadaniowym oraz jedno-użytkownikowym. Oznacza to, że w danej chwili tylko jeden użytkownik może z niego korzystać i może być wykonywane tylko jedno zadanie (uruchomiony może być tylko jeden program). Komunikacja z systemem odbywa przy pomocy klawiatury i monitora działającego w trybie tekstowym.

Środowisko Windows 3.11 oraz system operacyjny Windows 95/98 w dalszym ciągu pozwalają na wykorzystywanie systemu w zasadzie tylko przez jednego użytkownika, chyba że komputer pracuje w sieci i udostępnia swoje zasoby (pliki, drukarkę) innym komputerom. Na komputerach osobistych klasy 386 lub lepszej możliwe jest uruchamianie kilku programów (aplikacji) w osobnych, graficznych „oknach” i jednocześnie ich wykonywanie. Uruchamianie programów zostało zredukowane do wskazywania przy pomocy myszy odpowiedniej „ikony”, czyli graficznej reprezentacji programu, umieszczonej w oknie menadżera plików lub po prostu znajdującej się na ekranie monitora traktowanego jak biurko, przy którym się pracuje.

W systemie DOS i Windows dane posiadają strukturę hierarchiczną, dzięki możliwości tworzenia katalogów i podkatalogów na dyskach stałych i dyskietkach (taki sposób organizacji danych został zapożyczony z systemu operacyjnego Unix). Polecenie `dir c:\` (od ang. słowa *directory*, które oznacza katalog) pozwala obejrzeć zawartość katalogu podstawowego oznaczonego przez lewy ukośnik na dysku oznaczonego literą C. Zwykle tą literą oznacza się pierwszy dysk w komputerze (litery D, E, itd. używane są do oznaczania kolejnych dysków i napędu CD-ROM/DVD). Litery A i B zarezerwowane są na określenie stacji dyskietek.

Polecenie `cd <nazwa katalogu>` (od ang. *change directory*) pozwala zmienić bieżący katalog na wskazany przez argument komendy. MS-DOS zawiera szereg poleceń pozwalających tworzyć i usuwać katalogi, kopiować i przenosić pliki między dyskami oraz usuwać pliki. Dla wygody użytkownika stworzono jednak szereg narzędzi takich jak Norton Commander (dla DOS-u), menadżer plików dla Windows 3.11 oraz Explorator Windows dla innych wersji systemu Windows, które pozwalają przeprowadzać wszelkie operacje na katalogach i plikach bez znajomości składni odpowiednich poleceń systemowych. W systemie Windows 2000/NT/XP tryb MS-DOS jest dostępny poprzez okno terminala.

4 Zasoby sieci Internet

World Wide Web (WWW, W3) wymyślił około roku 1990. Tim Berners-Lee, fizyk z Europejskiego Centrum Badań Jądrowych (CERN), aby usprawnić system rozpowszechniania informacji naukowej. W tym celu został przez niego opracowany specjalny język opisu strony, tzw. *HyperText Mark-up Language* (HTML). Język ten pełni podobną rolę jak system znaków stosowanych przez redaktorów, aby przekazać zecerom informacje o ostatecznym wyglądzie redagowanej strony. Przeglądarka sieciowa jest odpowiedzialna za poprawne złożenia strony WWW w oparciu o zestaw komend i znaczników zawartych w jej opisie. Ogromna przydatność języka HTML polega głównie na możliwo-

ści umieszczania w dokumentach HTML-owych odnośników do innych stron WWW, co pozwala na bardzo łatwy dostęp do rozproszonej informacji.

Początkowa wersja standardu HTML pozwalała jedynie na dostęp do danych tekstowych, ale od 1994 r. możliwe stało się także umieszczanie na stronach WWW elementów graficznych i multimedialnych.

World Wide Web to światowa pajęczyna utworzona z połączonych ze sobą serwerów umożliwiających dostęp do globalnego, rozproszonego systemu informacyjnego, na który składają się powiązane ze sobą strony WWW wypełnione informacjami w postaci tekstowej, graficznej, dźwiękowej, wideo. Dostęp do tych informacji jest interaktywny, gdyż są one udostępniane po „kliknięciu” przez użytkownika na odpowiednio oznaczone aktywne miejsca na takiej stronie. Język Java spowodował dodatkowe „ożywienie” stron WWW poprzez możliwość wykonywania przez przeglądarki sieciowe apletów, czyli niewielkich programów napisanych w tym języku. Oprócz tego skryptowe języki programowania, takie jak php3 czy perl, umożliwiły dynamiczne tworzenie stron WWW, w zależności o rodzaju usług i informacji poszukiwanych przez użytkownika.

4.1 Identyfikacja i dostęp do zasobów sieciowych

Przeglądarka sieciowa zainstalowana na komputerze przyłączonym do sieci pozwala żeglować po zasobach WWW. Program taki pobiera z serwerów W3 dane zapisane w formacie HTML i wyświetla je na monitorze. Pobranie i przesłanie danych jest możliwe dzięki specjalnemu protokołowi obsługującym przekazywanie danych hipertekstowych, tj. protokołowi HTTP (*HyperText Transmission Protocol*).

Każdy z zasobów WWW ma jednoznacznie określony adres URL (*Uniform Resource Locator*), zwany ujednoczonym lokalizatorem zasobów. Taki URL składa się z ciągu znaków `http://`, adresu internetowego serwera (w postaci liczbowej lub domenowej) oraz ewentualnie ścieżki dostępu do danego zasobu. Np. adres serwera WWW Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej wygląda następująco: `http://www.phys.uni.torun.pl/` (zamiast podawać nazwę własną serwera często stosuje się nazwę zastępczą `www`). Po podaniu przeglądarce takiego adresu pobiera ona z serwera zawartość pliku `home.html` lub `index.html` (rozszerzenie `html` informuje, że plik zawiera dane w formacie HTML), tak więc pełen adres poszukiwanego zasobu wygląda następująco: `http://www.phys.uni.torun.pl/home.html`. Ta strona, to strona domowa danej instytucji, zwana też czasami jej witryną internetową. Podobnie chcąc obejrzeć witrynę Polski trzeba przeglądarkę skierować pod adres `http://plwww.fuw.edu.pl/PolandHome.html`. Natomiast pod adresem `http://www.amg.gda.pl/-MEDIC` można zapoznać się z polskimi medycznymi stronami WWW.

Zanim nastąpiła era serwerów WWW w sieci Internet działały już serwery

FTP (a także serwery Gopher, które już prawie zanikły wyparte przez serwery WWW). Aby ułatwić użytkownikom docieranie do zasobów oprogramowania i danych oferowanych przez te serwery przeglądarki sieciowe zostały dostosowane do prowadzenia „rozmowy” także z nimi. Wystarczy w tym celu jako URL serwera ftp podać jego adres IP poprzedzony przez ftp://. Zatem adres jednego z największych w Polsce serwerów tego typu jest następujący: ftp://sunsite.icm.edu.pl/. Do tego archiwum oprogramowania można także dotrzeć poprzez adres http://sunsite.icm.edu.pl/. (Część http:// adresu zasobu sieciowego można pominąć, gdyż przeglądarki domyślnie traktują niekompletny URL jako adres serwera stron WWW.)

WWW to rozproszony systemu informacyjny, czyli zbiór powiązanych ze sobą stron, które nie muszą koniecznie znajdować się na jednym serwerze. To powiązanie uzyskuje się poprzez umieszczanie na jednej stronie WWW symbolicznych odsyłaczy do adresów URL odpowiednich zasobów. Przez wskazanie myszką takiego odsyłacza użytkownik nakazuje przeglądarce skomunikowanie się z właściwym serwerem i pobranie szukanych danych bez konieczności posługiwania się pełnymi adresami zasobów. Przy odpowiednio szybkiej komunikacji między komputerem-klientem i serwerami użytkownik może odnieść wrażenie, że wszystkie dane są zgromadzone na jego komputerze osobistym.

4.2 Portale internetowe, katalogi i wyszukiwarki

W sieci WWW jest już dwa miliardy odrębnych stron, więc zasadniczym problemem jest organizacja dostępu do zgromadzonych na nich informacji. Jak wśród tych stron znaleźć te, które zawierają szukane przez nas dane? W naturalny sposób powstanie serwisu WWW pociągnęło za sobą konieczność stworzenia dodatkowych usług i narzędzi do porządkowania zasobów WWW oraz ułatwiających ich przeszukiwanie. W ten sposób powstały katalogi sieciowe oraz wyszukiwarki. W chwili obecnej te usługi raczej nie występują w formie czystej, lecz pod postacią portali internetowych (wystarczy popatrzeć na stronę domową pierwszego katalogu sieciowego Yahoo!).

Portale sieciowe to witryny, które oferują typowy zestaw usług sieciowych oraz umożliwiają łatwy i szybki dostęp do innych zasobów sieciowych. Do najczęściej oferowanych usług należy poczta elektroniczna, katalogi sieciowe, wyszukiwarki, zakupy internetowe, grupy dyskusyjne, pogawędki (tzw. czaty), dostęp do informacji giełdowych, prognozy pogody, programu telewizyjnego, itp. Z sondażu przeprowadzonego we wrześniu i październiku 2002 r. na 2015-osobowej grupie Polaków powyżej 15. roku życia wynika, że najbardziej znaną w Polsce witryną internetową jest Onet (www.onet.pl). Wskazało na nią 70% badanych. Wirtualną Polskę (www.wp.pl) wybrało 57,1% Interię (interia.pl) – 30,3%, „Gazetę Wyborczą” (www.gazeta.pl) – 25,7%, RMF FM

(www.rmfm) – 16,6%, Radio Zet (www.radiozet.com.pl) – 14,5%, a „Rzeczpospolitą” (www.rp.pl) – 10,7%. Wśród korzystających z Internetu 48,4% korzysta z portalu Onet, 27,3% – Wirtualnej Polski, 14,5% – „Gazety Wyborczej”, a 10% – Interii.

Katalogi sieciowe (patrz np. katalog.onet.pl, katalog.wp.pl, www.yahoo.com) to starannie opracowane wielopoziomowe listy tematyczne przypominające w strukturze dokładny spis zawartości książki z wyszczególnieniem rozdziałów, hierarchii podrozdziałów i paragrafów. Tworzone są one przez grupy redaktorów, którzy przeglądają strony WWW, oceniają ich zawartość i decydują o ich umieszczeniu w katalogu. Witryny nieaktualne lub niezgodne z regulaminem danego katalogu są usuwane, te które zmieniły lokalizację są aktualizowane. W czasie dodawania strony do katalogu tworzony jest także jej krótki opis na potrzeby bazy danych katalogu. Redaktorzy selekcionują także nadsyłane zgłoszenia od osób i firm zainteresowanych umieszczeniem swoich stron w takich katalogach. Katalogi sieciowe dysponują zazwyczaj możliwością wyszukiwania informacji podług słów kluczowych, ale przeszukiwanie jest ograniczone do słów składających się na streszczenie każdej ze stron znajdujących się w katalogu. Oznacza to, że zmiany zawartości strony dokonane już po jej zarejestrowaniu nie są automatycznie uwzględniane. Zatem jednym z poważniejszych problemów w utrzymaniu dobrego katalogu sieciowego jest zapewnienie aktualności i adekwatności udostępnianych informacji.

Katalog Yahoo!, który istnieje od sierpnia 1994 r, ma w swojej bazie ponad milion zaindeksowanych stron. Jest on w całości przygotowywany przez zespół 150 redaktorów. To sprawia, że umieszczenie w nim witryny trwa zwykle wiele miesięcy (ale można ten proces przyspieszyć wnosząc stosowną opłatę). Korzystając z serwisu wyszukiwawczego związanego z katalogiem należy zdawać sobie sprawę, że działa on zupełnie inaczej niż typowe wyszukiwarki (o których dalej). Jeśli zapytanie pasuje do jednej z kategorii katalogu, to Yahoo zwróci wyniki zapytania. Jeśli zapytanie pasuje do nazwy firmy, której strona znajduje się w katalogu lub do opisu takiej strony, to pojawi się także stosowna informacja. W przeciwnym razie Yahoo korzysta (od 2002 roku) z wyszukiwarki Google, żeby znaleźć strony pasujące do zapytania.

W przypadku katalogu sieciowego portalu Onet jej wyszukiwarka bazuje na serwisie Inktomi (dawniej Infoseek). Zespół programistów Onetu stale dostosowuje kolejne wersje wyszukiwarki Inktomi do specyfiki języka polskiego i polskiego Internetu. Oznacza to, że możliwe jest wyszukiwanie z odmianą języka polskiego, wyszukiwanie wyrazów podobnych, zastosowanie filtru rodzinnego, powiązanie wyszukiwarkę z katalogiem stron WWW, zastosowano specyficzne metody przeszukiwania i indeksowania polskiego Internetu w realiach powolnych łącz i zapchanej sieci.

Katalog Wirtualnej Polski podzielony jest na 16 kategorii głównych i około

5000 kategorii zwykłych „wprowadzonych po dogłębnej analizie potrzeb i zachowań” (katalog.wp.pl, katalog.wp.pl/zmiany.html). Wirtualna Polska używa wyszukiwarki FAST i Google do przeszukiwania własnych katalogów stron internetowych. Ranking wyszukanych stron jest dokonywany poprzez specjalne oprogramowanie KlikoHit, które szereguje strony podług częstości odwiedzin (popularności witryn). Możliwe jest jednak także sortowanie trafień podług ich trafności (patrz szukaj.wp.pl/klikohit-info.html). Z katalogiem sieciowym związana jest dodatkowa usługa zwana InfoBazy WP (szukaj.wp.pl/bazy.html). Jest to strona, na której zgromadzone są odnośniki do informacji zgromadzonych w serwisach portalu WP (około 10 mln stron). Stanowią je pogrupowane w linie tematyczne i podzielone na poszczególne serwisy WP bazy wyszukiwawcze, katalogowe, informacyjne i adresowe.

Warto wspomnieć o *Open Directory Project* (dmoz.org), który jest największym (ponad 2,2 mln stron, ponad 323 tys. kategorii) i najczęściej odwiedzanym katalogiem sieciowym i który jest redagowanym przez ponad 31 tys. redaktorów-ochotników z całego świata. Został utworzony na zasadach ruchu Open Source (www.opensource.org) i jako taki jest jedynym dużym katalogiem dostępnym za darmo. Zatem nie ponosi się żadnych kosztów w celu umieszczenia strony w tym katalogu i nie ponosi się opłat z tytułu dostępu do zasobów katalogu. Ten katalog stanowi podstawę działania katalogów sieciowych udostępnianych przez największe i najpotężniejsze serwisy wyszukiwacze i portale takie jak Netscape Search, America OnLine Search, Google, Lycos, HotBot, DirectHit, i inne.

Inny rodzaj narzędzi, które ułatwiają docieranie do potrzebnych informacji, stanowią programy wyszukujące informację według podanych przez użytkownika kryteriów. Są to wyszukiwarki bądź szperacze pełnotekstowe (*search engines*), które składają się z dwóch zasadniczych części. Na pierwszą, składa się program analizujący i indeksujący tekst dokumentów na stronach WWW i stronach, do których prowadzą odsyłacze. Druga część, to program, który obsługuje zapytania użytkowników umożliwiając im wygodny dostęp do zgromadzonej bazy danych o skatalogowanych stronach WWW.

Pierwszy z tych programów określa się w żargonie jako „pająk” (*spider, crawler*), gdyż jest to program, który dociera do kolejnych dokumentów znajdujących się w węzłach sieci WWW, próbuje określić ich tematykę, wybiera słowa kluczowe (wg miejsca i częstotliwości ich występowania) i decyduje o ich ważności w bazie danych.

Drugi z programów obsługuje zapytania użytkowników (kwerendy) kierowane do bazy danych o słowach kluczowych. Wyszukanie potrzebnej informacji wymaga podania programowi przeszukującemu zasoby WWW kryteriów wyszukiwania, tj. słowa bądź słów kluczowych, wyrażeń i zdań połączonych operatorami. Niestety, nie wszystkie szperacze korzystają z tych samych operato-

rów, więc dobrze jest zapoznać się ze stosownym fragmentem opisu działania konkretnej wyszukiwarki lub używać możliwości tworzenia złożonych kwerend przy pomocy odpowiednich formularzy.

Oto najważniejsze z wyszukiwarek internetowych:

- Google (www.google.com)
 - indeks ponad 2 mld stron
 - możliwość wyszukiwania informacji na stronach www, w archiwach grup dyskusyjnych, wśród najświeższych doniesień agencji informacyjnych; możliwość wyszukiwania plików graficznych
 - katalog sieciowy
 - proste i zaawansowane możliwości tworzenia kwerend
 - duża szybkość zwracania odpowiedzi wynika z zastosowanych algorytmów wyszukiwania i tysiące połączonych ze sobą komputerów osobistych, które składają się na wyszukiwarkę
 - specjalny (opatentowany) mechanizm budowania rankingu zwracanych odpowiedzi PageRankTM daje dobra skuteczność wyszukiwania przy zastosowaniu krótkich, jedno lub dwuwyrazowych zapytań
 - oprócz odsyłaczy gromadzona jest także zawartość indeksowanych stron
- AllTheWeb (www.alltheweb.com)
 - indeks ponad 2,1 mld stron, 118 mln plików multimedialnych, 132 mln plików ftp, 2 mln plików mp3, 15 mln plików pdf (uaktualniany co 7-11 dni)
 - indeks bieżących wiadomości tworzonych w oparciu o informacje docierające z 3000 źródeł jest aktualizowany co minutę
 - wsparcie dla 49 języków
- NetSprint (netsprint.pl)
 - największa wyszukiwarka polskiego Internetu (13 mln dokumentów)
 - algorytm wyszukiwania taki jaki stosuje Google. NetSprint określa wartość strony poprzez badanie odsyłaczy, które na nią wskazują w całych zasobach polskiego Internetu.⁷

⁷Pierwsze pozycje w wynikach wyszukiwania zajmują więc strony z największą liczbą prowadzących do nich odniesień. Przy czym waga odsyłaczy zależy od popularności serwisów, z których pochodzą.

- NetSprint jest pierwszą wyszukiwarką dostosowaną do specyfiki języka polskiego wykorzystującą najnowocześniejsze zaawansowane narzędzia do analizy językowej. NetSprint przetwarza teksty już podczas indeksowania stron WWW, sprowadzając je do postaci, w której wpływ zawłości języka polskiego jest ograniczony do minimum (oznacza to poprawienie skuteczności wyszukiwania i możliwość zadawania zapytań w języku polskim bez obawy, że system mylnie zidentyfikuje ich treść)
- NetSprint (podobnie jak Google) przechowuje we własnym archiwum skatalogowane dokumenty i je udostępnia
- NEToskop (www.netoskop.pl)
 - najstarsza, ale ciągle udoskonalana, polska wyszukiwarka (uruchomiona w grudniu 1996 roku) indeksująca wyłącznie polskie strony WWW
 - NEToskop bez problemu rozpoznaje kodowanie polskich liter; litery mogą być zapisane w formacie ISO 8859-2, Windows (CP-1250), Mazovia, Latin-2, a nawet w „olskawym”, czyli przy użyciu znaków łacińskich zastępujących polskie (zamiast ą - a, ć -c, ę -e, ó - o itd).⁸

Spośród innych globalnych serwisów wyszukiwawczych należy wymienić AltaVistę (www.altavista.com), Exite (www.excite.com) oraz HotBot (www.hotbot.com). Więcej o wyszukiwarkach i ich sposobach działania można znaleźć na stronie www.searchengines.pl.

Do przeszukiwania zasobów internetowych można także używać tzw. multiwyszukiwarek, czyli serwisów internetowych, które w imieniu użytkownika potrafią wysyłać zapytania do szeregu samodzielnych szperaczy i uzyskanych odpowiedzi tworzyć jedną, zbiorczą listę. Oto niektóre z nich: search.com, www.startingpage.com, www.xrefer.com, www.zeeq.com, www.c4.com, www.mamma.com (patrz np. www.searchengines.pl, www.phillb.com/msengine.htm).

Warto wypróbować działanie szeregu z tych serwisów, aby ocenić ich przydatność, skuteczność oraz szybkość. Okazuje się bowiem, że mimo identycznie zadanego pytania programy te mogą dawać (i na ogół dają) różne odpowiedzi. Dzieje się tak dlatego, że każdy z nich przeszukuje i indeksuje strony WWW według nieco innych kryteriów i inaczej podaje wyniki tych przeszukiwań.

⁸Nie ma więc znaczenia, czy wyraz wpisujemy jako "zolc" lub "zólć", bo i tak zostaną odnalezione strony, na których wyraz "zólć" znajduje się we wszelkich możliwych sposobach kodowanie polskich liter.

4.3 Google – składnia zapytań

- Im więcej słów w zapytaniu tym lepiej. Wszystkie słowa są automatycznie łączone operatorem koniunkcji (*and*).

W celu szybkiego dotarcia do poszukiwanego dokumentu należy jako słowa kluczowe wybierać słowa (wyrażenia), które są dla danego dokumentu charakterystyczne i nie występują lub występują rzadziej gdzie indziej. To jest najłatwiejszy sposób poprawienia jakości otrzymywanych odpowiedzi. Im więcej słów wystąpi w zapytaniu, tym odpowiedź będzie lepsza i dokładniejsza. Np. zamiast **drukarka** lepiej napisać **drukarka HP kolorowa**, gdyż google (podobnie jak inne wyszukiwarki) porządkuje znalezione strony w taki sposób, aby na początku listy znalazły się dokumenty najbardziej odpowiadające poszukiwanym słowom.

- Wyrażenia (grupy wyrazów, które mają wystąpić w zadanym porządku) należy ujmować w pojedyncze apostrofy (ew. cudzysłów), np. 'drukarka atramentowa DeskJet 710C'. W ten sposób łatwo można zmniejszyć liczbę uzyskanych odpowiedzi, a tym samym zwiększyć ich trafność. Słowa ujęte w apostrofy będą traktowane przy poszukiwaniu jako całość.
- Znak + umieszczony bezpośrednio przed słowem kluczowym oznacza, że szukana strona musi zawierać dane słowo; umieszczenie znaku – wyklucza strony zawierające wskazane słowo
- Automatycznie usuwane są z zapytania pospolite słowa i znaki (np. *how, where, a, an, i, the*). W celu ich włączenia należy poprzedzać je operatorem +, np. *wojna światowa +I*.
- Google nie rozróżnia dużych i małych liter. i nie stosuje znaku * (*wild card*) w zapytaniach.
- Można zawęzić przeszukiwania do stron określonego obszaru językowego.
- W zapytaniach można stosować szereg zaawansowanych operatorów pozwalających na wyszukiwanie stron pod względem informacji zawartej w META znacznikach. Nazwa operatora musi być napisana małymi literami, a od zapytania musi być oddzielona tylko dwukropkiem (bez odstępów/spacji). Oto kilka przykładów zaawansowanych kwerend:

– *link:www.umk.torun.pl* wyszukuje strony, które zawierają odnośniki do strony www.umk.torun.pl⁹

⁹Aby sprawdzić, ile zewnętrznych linków wskazuje na serwer uniwersytecki można napisać `+link:www.umk.torun.pl -url:www.umk.torun.pl`.

- *allintitle:mechanika kwantowa* wyszuka wszystkie strony, które w swoim tytule mają podane słowa
- *intitle:mechanika kwantowa* wyszuka wszystkie strony, które w swoim tytule mają słowo *mechanika*, a słowo *kwantowa* znajduje się gdzieś na stronie
- *allinurl:dydaktyka fizyki* wyszukuje strony ze wskazanymi słowami w adresie zasobu sieciowego (pomijane są kropki, ukośniki, itp. występujące normalnie w adresie)
- *inurl:dydaktyka fizyki* wyszukuje strony ze słowem *dydaktyka* w URL-u i *fizyka* gdziekolwiek w dokumencie
- *info:www.umk.torun.pl* pokazuje niektóre informacje, które Google zgromadził o wskazanej stronie
- *related:www.umk.torun.pl* pokazuje listę stron, o tematyce zbliżonej do strony podanej w zapytaniu
- *site:torun.pl* pozwala ograniczyć przeszukiwanie do stron znajdujących się w domenie *torun.pl*
- *cache:www.umk.torun.pl* pokazuje wskazaną stronę tak jak ją Google zapamiętał podczas jej indeksowania
- *stocks:intc yhoo* podaje notowania wskazanych w zapytaniu spółek giełdowych (po dwukropku muszą pojawić się skróty nazw tych spółek)

4.4 Przeglądarki stron WWW

Niezależnie od używanego systemu operacyjnego internauta może wybierać spośród dziesiątków rozmaitych programów do przeglądania zasobów Sieci. Do najpopularniejszych przeglądarek należy niewątpliwie Internet Explorer, który jest dołączany do systemu Windows oraz Netscape Navigator dostępny dla systemu Windows oraz Unix/Linux (pierwszej z nich używa około 74% internautów, drugiej około 24%). Wśród innych przeglądarek warto wymienić Mozillę, Galeon oraz Operę, która uważana za najszybszą przeglądarkę, tj. przeglądarkę, która najszybciej tworzy obraz strony po pobraniu składających się na nią elementów).

Pod wieloma względami są one podobne. Bezpośrednio po uruchomieniu programu następuje samoczynne ładowanie strony głównej (*home page*). Jeśli jest to strona nielokalna, to prawidłowe funkcjonowanie przeglądarki wymaga uprzedniego przyłączenia komputera do sieci. Można jednak łatwo zmienić URL strony głównej lub w ogóle zrezygnować z jej ładowania i w ten sposób

korzystać z przeglądarki w trybie odłączenia od sieci do przeglądania plików HTML-owych zgromadzonych na dysku.

Po podaniu przez użytkownika URL-u rozpoczyna się ładowanie wskazanej strony i ewentualnie uruchamianie odpowiednich nakładek. Kolejno pobierane strony są automatycznie zapamiętywane na dysku w obszarze zarezerwowanym na tzw. pamięć pomocniczą (*cache*), aby można było szybko dotrzeć do już przeglądanych strony posługując się odpowiednimi klawiszami. Całe strony (ramki) oraz elementy graficzne można zapisywać na dysku w wybranym katalogu posługując się odpowiednimi opcjami głównego menu (*Plik* w IE) lub menu rozwijanym przez naciśnięcie prawego klawisza myszki. Jeśli od ostatniego ładowania jakiejś strony jej zawartość uległa zmianie, to można zaktualizować jej zawartość w przeglądarce korzystając z klawisza *Odśwież*.

Zazwyczaj strony WWW zawierają informację o stosowanym sposobie kodowania znaków danego języka, co pozwala przeglądarce poprawnie je wyświetlać. W przeciwnym razie można poprzez wybór odpowiednich opcji z menu wymusić na przeglądarce stosowanie wskazanego rodzaju kodowania znaków. W przypadku polskich stron WWW najczęściej jest stosowany format kodowania ISO 8859-2 i Windows (CP-1250).

W czasie żeglowania po WWW odwiedza się dziesiątki rozmaitych stron i adresy niektórych z nich chciałoby się zapisać, aby móc do nich łatwo wrócić w przyszłości. Dlatego przeglądarki są wyposażone w odpowiednie narzędzie do szybkiego tworzenia „zakładek”, czyli zapamiętywania (i porządkowania) adresów URL ulubionych stron.

Ładowanie stron zawierających grafikę (ew. sekwencje audio lub wideo) wymaga zazwyczaj przesłania kilkudziesięciu, a nawet kilkuset kilobajtów danych, co szczególnie przy korzystaniu z wolnych połączeń modemowych może być uciążliwe. W takich przypadkach, a także kiedy nie zależy nam na oglądaniu graficznych ozdóbek stron lub animacji realizowanych przez aplety i skrypty napisane w języku Java, lecz jedynie na samej informacji tekstowej, należy zmienić w tym celu odpowiednie ustawienia konfiguracyjne przeglądarki.

Przeglądarki automatycznie obsługują szereg podstawowych formatów danych takich jak html, txt, gif, jpeg oraz niektórych formatów danych dźwiękowych i filmowych (jest to zależne od rodzaju przeglądarki). Z uwagi jednak na ogromną różnorodność stosowanych formatów danych multimedialnych nie jest możliwa obsługa ich wszystkich. Dlatego przeglądarki są wyposażone w mechanizm pozwalający na współpracę z innymi, zewnętrznymi programami (tzw. wtyczkami, *plugins*) w celu obsługi specyficznych typów danych, np. grafiki trójwymiarowej, animacji, gier, audycji radiowych, itp. Jeśli takiego programu nie ma, to napotkany plik jest zapisywany na dysku komputera.

Jeśli kliknie się na stronie WWW łącze (link), który wskazuje na jakiś

plik, to wówczas serwer strony przekazuje przeglądarce typ MIME tego pliku. Np. `text/html` jest typem przypisanym do zwykłej strony WWW. W większości przypadków tego typu identyfikacja wystarcza do poprawnej obsługi pliku. W przeciwnym razie trzeba uzależnić działania podejmowane przez przeglądarkę od rozszerzenia pliku modyfikując odpowiednio ustawienia konfiguracyjne przeglądarki.

Oto lista najczęściej spotykanych typów plików i charakterystycznych dla nich rozszerzeń:

- pliki tekstowe – `txt`, `doc`, `ps`, `eps`, `pdf`, `htm`, `html`
- pliki spakowane – `zip`, `arj`, `lzh`, `arc`, `rar` (DOS/Windows) oraz `Z`, `gz`, `tar`, `tgz` (Unix/Linux)¹⁰
- pliki dźwiękowe – `wav`, `mid`, `voc`, `au`, `mp3`
- pliki wideo – `avi`, `mov`, `dl`, `gr`, `mpg`
- obrazy – `jpg`, `gif`, `tif`, `bmp`, `pcd`, `png`, `cdr`
- programy – `bat`, `com`, `exe`¹¹

Przykłady typów MIME i odpowiadających im rozszerzeń plików znajdują się w poniższej tabeli:

¹⁰Istnieje szereg programów do przeglądania i rozpakowywania plików, np. WinZip (dostępny pod adresem www.winzip.com) czy też Stuffit Expander (darmowy, dostępny pod adresem windows95/98.com).

¹¹Czasami plik z rozszerzeniem `exe` kryje w sobie szereg innych plików w postaci odpowiednio upakowanej. Jest to tzw. plik samorozpakowujący się. Po jego uruchomieniu zawartość ulega rozpakowaniu i umieszczeniu na dysku w bieżącym katalogu. Dlatego zaleca się przeprowadzać manipulację z tego typu plikami w osobnych katalogach.

application/bzip2	bz2
application/mime	mim,mime
application/msword	doc,dot,wiz,wzs
application/pdf	pdf
application/postscript	ps,eps,ai
application/rtf	rtf
application/vnd.ms-excel	xl,xla,xlb,xlc,xld,xlk
application/vnd.ms-powerpoint	pot,ppa,pps,ppt,pwz
application/x-latex	latex,ltx,tex
application/x-msdownload	exe
audio/mpeg	mp3,mp2,mpga
audio/mpeg3	mp3
audio/wav	wav
image/gif	gif
image/jpeg	jpeg,jpe,jpg
text/comma-separated-values	cvs
text/css	cvs
text/html	htm,html
text/plain	txt
text/xml	xml
video/mpeg	mpeg,mpg,mpe,m2v,m1v,mpa
video/msvideo	avi
video/x-msvideo	avi

5 Poczta elektroniczna

Poczta elektroniczna jest obok serwisu WWW najpopularniejszą usługą internetową. W przeciwieństwie jednak do WWW nie wystarczy dysponować odpowiednio skonfigurowanym komputerem przyłączonym do sieci, aby móc z niej korzystać. Otrzymywanie i wysyłanie listów wymaga dostępu do tzw. serwera poczty elektronicznej i posiadania na takim serwerze osobnego konta. Wiele instytucji naukowych, firm, itp. posiada własne serwery pocztowe i naturalnie ich pracownicy mają swoje konta i związane z nimi skrzynki pocztowe na tych właśnie serwerach. Indywidualnym użytkownikom dostęp do skrzynek pocztowych oferują (odpłatnie i nieodpłatnie) dostawcy usług internetowych oraz portale internetowe. Procedura rejestracyjna jest dokonywana zdalnie pod adresem przy pomocy przeglądarki WWW i stosownego formularza zgłoszeniowego. Użytkownik wybiera swój identyfikator, np. j.kowalski, pod którym będzie znany w Internecie. Pełny adres pocztowy składa się z identyfikatora użytkownika oraz nazwy domenowej serwera przedzielonych znakiem @. Tak

więc internetowy adres, tj. adres poczty elektronicznej, Jana Kowalskiego w serwisie np. Wirtualnej Polski byłby następujący: j.kowalski@wppl.

5.1 Zasada działania

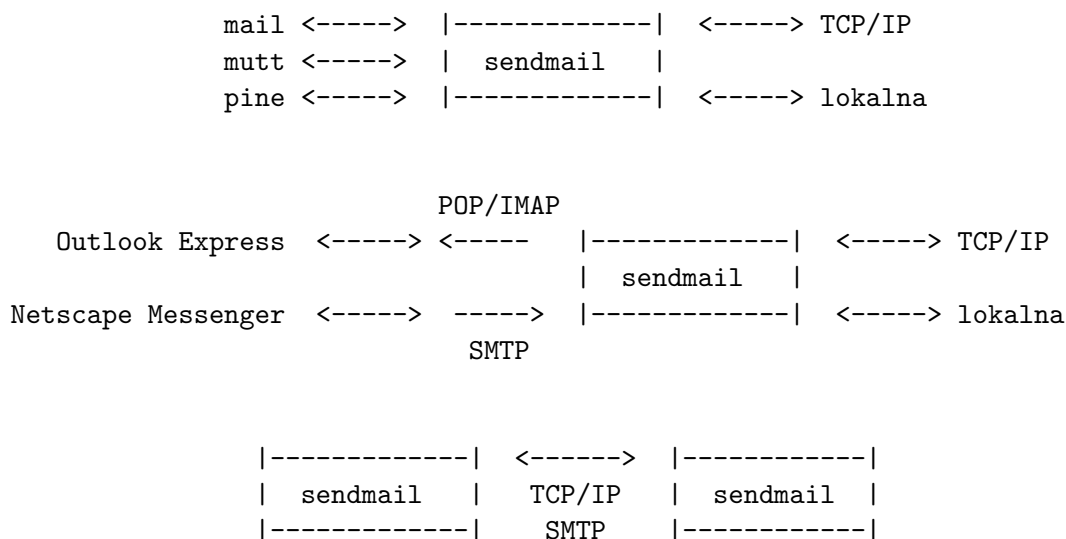
Załóżmy, że w pewnym mieście mamy dwa urzędy pocztowe: *onet.pl* i *wp.pl*. W którymś z nich każdy z mieszkańców ma swoją osobistą skrytkę pocztową (zamykaną na kluczyk). Przekazanie wiadomości listownej może przebiegać na dwa sposoby.

1. Jan, który korzysta ze skrytki *jan* na poczcie *onet.pl* postanawia wysłać wiadomość do Karola, który jest użytkownikiem skrytki pocztowej *karol* znajdującej się na poczcie *wp.pl*. W tym celu Jan udaje się do swojego urzędu pocztowego, pisze list, wkłada go do koperty, umieszcza na niej adres *karol@wp.pl* i wrzuca do skrzynki pocztowej. Co jakiś czas urzędnik poczty opróżnia skrzynkę i sortuje listy. Te, które w adresie mają *onet.pl* umieszcza w odpowiednich skrytkach pocztowych. Pozostałe zaś, w tym list do Karola, przesyła do urzędu pocztowego *wp.pl*. List od Jana jest następnie przez obsługę tej poczty wrzucany do skrytki Karola, skąd jest zabierany przez jej właściciela.
2. Jan pisze list do Karola w swoim domu. Następnie wkłada go do zaadresowanej koperty i poleca gońcowi wrzucenie listu do skrzynki na poczcie. List po dotarciu do urzędu pocztowego *wp.pl* jest umieszczany w odpowiedniej skrytce skąd (upoważniony) goniec, bądź listonosz dostarcza list do domu Karola.

Pierwszy sposób komunikacji odpowiada sytuacji, kiedy Jan jako użytkownik serwera pocztowego *onet.pl* rejestruje się w systemie (loguje się jako *jan*) i przy pomocy programu pocztowego (*mutt*, *pine*) przygotowuje list i „wrzuca go do skrzynki”, czyli przekazuje go odpowiedniemu programowi do obsługi poczty (najczęściej tym programem jest *sendmail*). Taki program następnie analizuje adres i decyduje, czy list ma zostać wrzucony do lokalnej skrytki pocztowej, czy też musi zostać przekazany innemu serwerowi pocztowemu. W powyższym przykładzie list zostaje wysłany na adres *karol@wp.pl*, co oznacza, że serwer pocztowy odpowiedzialny za domenę *onet.pl* nawiązuje połączenie z serwerem obsługującym domenę *wp.pl* poprzez protokół TCP/IP (*telnet*, port 25) i korzystając z protokołu SMTP (*Simple Mail Transport Protocol*) przekazuje list. Po odebraniu listu serwer doment *wp.pl* umieszcza list w skrytce pocztowej *karol*.

Jan może jednak wykorzystać swój komputer do uruchomienia programu pocztowego (takiego jak Outlook Express, Netscape Messenger, Pegasus, Eudora, itp.), przy pomocy którego redaguje list, podaje adres pod który list ma zostać doręczony i przesyła go do serwera pocztowego, na którym ma skrytkę pocztową. Do przekazania listu pomiędzy komputerem użytkownika i serwerem pocztowym wykorzystywany jest również protokół SMTP. Karol, aby sprawdzić czy jest dla niego poczta, może udać się do swojego urzędu pocztowego i sprawdzić zawartość skrytki. Odpowiada to logowaniu się do serwera *wp.pl* i uruchomieniu odpowiedniego programu pocztowego. Może jednak wykorzystać program pocztowy (np. Outlook Express) do sprawdzenia, czy w jego skrytce są nowe listy i kazać je sobie przesłać do domu, czyli umieścić na swoim komputerze. Operacja sprawdzania i pobierania poczty jest wykonywana w oparciu o protokół POP (*Post Office Protocol*) lub IMAP (*Internet Mail Access Protocol*).

Zatem działanie poczty elektronicznej można przedstawić przy pomocy następującego schematu:



Program sendmail jest najbardziej rozpowszechnionym programem do obsługi poczty elektronicznej. Do podstawowych jego funkcji należy:

- akceptacja poczty użytkownika
- interpretacja adresu pocztowego

- przepisanie adresu na postać właściwą dla danego programu przenoszącego pocztę i przekazanie mu poczty
- przesyłanie i odbieranie poczty poprzez Internet
- możliwość tworzenia list adresowych, stosowania przydomków dla indywidualnych użytkowników, automatyczne przekazywanie poczty do innych serwerów (poprzez zapisy w pliku *.forward*), filtrowania poczty (dzięki pośrednictwu programu procmail).

Przekazywanie poczty elektronicznej między węzłami pocztowymi odbywa się przy pomocy protokołu (E)SMTP, który wykorzystuje do zapewnienia bezbłędnej transmisji protokół TELNET.

Jak wiadomo przy pomocy poczty elektronicznej można przysyłać nie tylko informacje tekstowe, ale wszelkie dane binarne. Trzeba to jednak robić w postaci tzw. załączników, czyli danych binarnych, które na potrzeby poczty elektronicznej są przekształcane do postaci tekstowej (ASCII). Służy do tego metoda zwana base64, która zamienia grupy 3 kolejnych bajtów w 4 znaki ASCII.

Wszystkie nowoczesne programy pocztowe pozwalają na odczytywanie załączników do listów i równie łatwe dołączanie dowolnych plików z danymi do listów. Problem może powstać jedynie wówczas, gdy dwa programy pocztowe (nadawcy i adresata) stosują odmienne zasady kodowania danych. Obecnie najpopularniejszym standardem rozwiązującym ten problem i umożliwiającym przesyłanie dowolnych danych, w tym listów zawierających polskie litery (a funkcjonuje około 20 sposobów kodowania polskich znaków!) jest standard MIME (*Multipurpose Internet Mail Extension*) – uniwersalne rozszerzenie poczty internetowej. Jeśli przesyłany plik jest duży, to warto przed przesłaniem podać go kompresji.

W Uzupełnieniu znajduje się przykład listu wysłanego przy pomocy komendy telnet oraz struktura listu zawierającego załączniki.

5.2 Programy pocztowe

Dostępnych jest cały szereg rozmaitych programów pocztowych pracujących w systemie Windows. Bardzo popularne, bo dobre, wygodne w użyciu i bezpłatne są także programy takie jak *Eudora* firmy Qualcomm (<ftp.qualcomm.com>) oraz *PMessenger* firmy Pegasus (www.pegasus.usa.com). Ten ostatni program jest godny polecenia szczególnie wówczas, gdy jeden komputer osobisty ma być wykorzystywany do kontaktu z serwerem pocztowym przez wiele osób, z których każda chce posługiwać się oddzielnym identyfikatorem. *Pegasus Messen-*

ger pozwala się bowiem skonfigurować oddzielnie dla każdego z użytkowników wymagając jednak stosowania dodatkowych identyfikatorów i haseł.

Przy pomocy komputera osobistego można także wysyłać i przyjmować fakсы pod warunkiem posiadania tzw. fax-modemu i odpowiedniego oprogramowania, które zwykle dostarczane jest wraz z urządzeniem.

5.3 Przygotowanie i wysłanie listu

Każdy z programów pocztowych pozwala na przygotowanie nowego listu. W tym celu należy wskazać myszą właściwą ikonę lub wybrać odpowiednie „danie” z menu. Zwykle wysłanie listu składa się z czterech kroków:

1. wpisanie adresu pocztowego adresata w pole *Do (To)*
2. podania tematu listu w polu *Temat (Subject)*
3. wpisania treści listu
4. naciśnięcia klawisza (ikony) wysyłającej list.

Ponadto programy pocztowe umożliwiają dodatkowo wskazania w polu *Kopia (Carbon Copy, CC)* adresu pocztowego osoby (osób), które otrzymają kopię listu. Podobnie w polu *BCC (od Blind Carbon Copy)* można podać adres osoby, która otrzyma kopię listu, ale w taki sposób, że nie będzie o tym wiedział główny adresat listu. Dodatkowo można do listu włączyć zawartość pliku tekstowego z dysku, dorzucić załącznik, dodać własny nagłówek itp.

Jeśli komputer nie jest na stałe przyłączony do sieci, to próba wysłania listu spowoduje umieszczenie go w kolejce listów oczekujących na wysłanie. Wysłanie bowiem listów wymaga najpierw nawiązania połączenia z serwerem dostawcy usług internetowych, w celu uzyskania dostępu do Internetu. Dopiero po uzyskaniu połączenia można zażądać od programu pocztowego, aby nawiązał połączenie (poprzez protokół SMTP) z serwerem pocztowym zajmującym się rozsyłaniem listów i przekazał do wysłania przygotowane wcześniej listy. Program pocztowy na komputerze osobistym sam nie rozsyła poczty, lecz jedynie przekazuje listy serwerowi pocztowemu. Korzystając z usług tradycyjnej poczty piszemy list, wkładamy go do zaadresowanej koperty i wrzucamy do najbliższej skrzynki pocztowej. Program pocztowy na komputerze osobistym pełni rolę tego pracownika poczty, którego zadaniem jest opróżnienie skrzynki pocztowej i dostarczenie listów do urzędu pocztowego, gdzie następuje ich sortowanie i rozesłanie.

Przy prowadzeniu rozległej korespondencji jest rzeczą bardzo uciążliwą wpisywanie za każdym razem pełnego adresu i sprawdzanie, czy adres został podany poprawnie. Dlatego każdy dobry program pocztowy umożliwia korzystanie

z „książki adresowej”, czyli odpowiednio tworzonej listy adresów pocztowych. Najczęściej programy pocztowe pozwalają na podawanie w polu przeznaczonym na adres pocztowy nie pełnego adresu, lecz jedynie jego skrót (*alias*, *nickname*), który przed wysłaniem listu jest zastępowany przez właściwy adres pocztowy adresata. Zwykle nie trzeba mozolnie przepisywać adresu z otrzymanego listu, ale wykorzystać właściwe dla danego programu pocztowego sposoby przeciągania i wklejania adresu (z pola *To*, *From*, *CC*, *Replay-To* do książki adresowej).

Większość programów pocztowych pozwala także na wygodne dołączanie do zwykłego listu (czyli informacji tekstowej) w formie tzw. załączników innych danych tekstowych oraz nietekstowych, takich jak obraz, dźwięk.

5.4 Pobieranie poczty z serwera

Pobieranie poczty z serwera pocztowego jest czynnością odwrotną do wysyłania listów i oczywiście również wymaga wcześniejszego podłączenia do sieci komputerowej. Dopiero po uzyskaniu takiego połączenia staje się możliwe nawiązanie „rozmowy” (w ramach protokołu POP) przez komputer użytkownika z serwerem pocztowym, sprawdzenie czy są jakieś nowe listy i ewentualne pobranie poczty i umieszczenie jej na lokalnym dysku. Trzeba pamiętać, że serwer pocztowy, z którego odbierana jest poczta nie musi być identyczny z serwerem obsługującym wysyłanie poczty. W czasie konfigurowania programu pocztowego trzeba podać adres IP zarówno serwera POP/IMAP (poczty przychodzącej) jak i serwera SMTP (poczty wychodzącej).

Zwykle program pocztowy jest tak skonfigurowany, że po pobraniu poczty i umieszczeniu (skopiowaniu) jej na lokalnym dysku komputera, listy na serwerze pocztowym są usuwane. Można jednak spowodować, aby listy na serwerze pocztowym pozostawały. Takie postępowanie nie jest jednak zalecane, gdyż w końcu dojdzie do całkowitego zapełnienia skrzynki pocztowej i odmowy przyjmowania przez serwer nadchodzącej poczty.

5.5 Odpowiadanie na listy

Niezwykle prostą czynnością jest przygotowanie odpowiedzi na otrzymany list. Wystarczy z odpowiedniego menu (lub przy pomocy ikony) wybrać *Odpowiedź* (*Reply*), aby otworzyć osobne okno z automatycznie wypełnionymi polami adresu, tematu i kopii oraz oryginalną wiadomością będącą fragmentem przygotowywanego listu (każda linia tej wiadomości jest wyróżniona znakiem >).

Podobnie łatwo jest otrzymany list przesłać na inny adres. Wystarczy skorzystać z funkcji *Prześlą* (*Forward*) i podać adres pocztowy adresata.

5.6 Porządkowanie listów

Wiele z listów, które otrzymujemy nadaje się do usunięcia zaraz po przeczytaniu (niektóre listy warto usunąć nawet przed przeczytaniem!). Z tymi, które pozostają trzeba prędzej czy później zrobić porządek. Do tego służą segregatory (foldery, ang. *folders*) pozwalające segregować listy podług adresata, tematu, itd. Idea jest taka same we wszystkich programach pocztowych, różnice występują jedynie w szczegółach realizacji i złożoności proponowanego użytkownikowi systemu. Dobrze jest pod tym kątem przyjrzeć się kilku programom pocztowym, by wybrać najdogodniejszy.

6 Listy adresowe i grupy dyskusyjne

Z wymianą wiadomości w Internecie związane są dwie bardzo rozpowszechnione i niezmiernie użyteczne usługi jakimi są listy adresowe oraz grupy dyskusyjne. Służą one szybkiej wymianie informacji i ułatwiają prowadzenie dyskusji.

6.1 Listy adresowe

Każda lista adresowa jest obsługiwana przez jakiś serwer, który przechowuje listę członków listy i ich adresy poczty elektronicznej oraz zajmuje się rozsyłaniem listów kierowanych na adres listy do wszystkich jej subskrybentów. By zostać członkiem takiej listy trzeba wysłać na adres serwera listy, np. `listserv@man.torun.pl`, list zawierający tylko jeden wiersz z komenda `subscribe`, nazwą listy oraz imię i nazwisko osoby wysyłającej list. Np. wysłanie listu z tekstem `subscribe test-1 Jan Kowalski` spowoduje automatyczne uzupełnienie członków testowej listy adresowej utrzymywanej na serwerze `flis.man.torun.pl` o Jana Kowalskiego i dopisanie jego adresu poczty elektronicznej (pobranej z nagłówka listu) do listy adresowej `test-1`. Jeżeli operacja rejestracji została wykonana poprawnie, to zwykle po niedługim czasie Jan Kowalski otrzyma list z serwera listy z odpowiednim zawiadomieniem oraz instrukcjami jak z korzystać z usług serwera. Od tej chwili Jan Kowalski nie tylko będzie otrzymywał kopie listów słanych na adres listy (tj. `test-1@man.torun.pl`), ale także sam uzyskuje prawo do kierowania listów na adres listy.

6.2 Grupy dyskusyjne

Grupy dyskusyjne podobnie jak listy adresowe służą szybkiemu dzieleniu się informacjami lub opiniami z internautami. W przeciwieństwie jednak do list adresowych dostęp do zasobów list dyskusyjnych mają wszyscy użytkownicy Internetu, a nie tylko subskrybenci. Wysłanie wiadomości na adres jakiejś grupy

dyskusyjnej można traktować jak umieszczenie jej na ogólnodostępnej tablicy ogłoszeń, z tym tylko zastrzeżeniem, że każda grupa dyskusyjna dysponuje swoją własną tablicą. Wystarczy mieć odpowiedni program komputerowy oraz znać adres serwera list dyskusyjnych, by móc przeglądać i uzupełniać zawartość tych tablic.

Najbardziej znanym i najpopularniejszym zbiorem grup dyskusyjnych z całego świata jest Usenet. Jest to system serwerów obsługujących konkretne grupy dyskusyjne i jednocześnie wymieniających między sobą informacje o pozostałych (wybranych) grupach. Wymiana poglądów odbywa się w ponad 30 tys. grup dyskusyjnych zawierających teksty rozpoczynające dyskusję (artykuły) oraz komentarze do tych artykułów (kontynuacje wątku). Wątkowa przeglądarka grup dyskusyjnych porządkuje artykuły, aby można było łatwo śledzić przebieg dyskusji. Grupy dyskusyjne są codziennie odwiedzane przez około 15 mln ludzi z ponad 100 krajów. Wiadomości z grup dyskusyjnych są udostępniane w Internecie przez serwery NNTP (*Network News Transfer Protocol* – protokół przesyłania sieciowych grup dyskusyjnych).

Z uwagi na ogromną liczbę rozmaitego rodzaju grup tematycznych oraz ograniczenia sprzętowe serwery Usenet oferują jedynie dostęp do wybranych grup tematycznych. Grupy dyskusyjne w Usenecie podzielone są na około 20 zasadniczych klas tematycznych (kategorii nadrzędnych). Oto kilka takich klas:

comp – grupy miłośników i użytkowników komputerów (ponad 750 grup)

sci – badania i dyskusje naukowe (ponad 150 grup)

soc – tematyka społeczna (ponad 200 grup)

biz – grupy biznesowe (ponad 60 grup)

rec – grupy zajmujące się rekreacją (ponad 550 grup)

news – obsługa nowych grup, oprogramowanie do obsługi oraz pomoc dla użytkowników Usenetu (ponad 20 grup)

alt – grupy alternatywne poświęcone np. astrologii, muzyce Beatlesów itp. (ponad 2500 grup)

Adresy grup dyskusyjnych nie są przypadkowe, lecz mają swoją strukturę odzwierciedlającą hierarchię klas tematycznych i grup dyskusyjnych. Np. adres `sci.med.diseases.cancer` wyraźnie wskazuje na charakter zainteresowania tej grupy dyskusyjnej, która stanowi część kategorii `sci`.

Skrótem FAQ (*Frequently Asked Questions* – często zadawane pytania) określa się dokument (regularnie) publikowany w grupie dyskusyjnej, który zawiera listę najczęściej zadawanych pytań przez uczestników grupy dyskusyjnej wraz z odpowiedziami uzyskanymi od bardziej doświadczonych jej uczestników.

Występują dwa rodzaje grup dyskusyjnych: moderowane i niemoderowane. W grupie moderowanej wszelkie nadsyłane do rozpowszechnienia wiadomości są w pierwszej kolejności czytane przez osobę kontrolującą przebieg dyskusji. Od jej uznania zależy czy wiadomość nadesłana zostanie upowszechniona. Chodzi przede wszystkim o zapewnienie, aby rozpowszechniane wiadomości dotyczyły tematyki, którą zajmuje się dana grupa dyskusyjna. Dzięki moderowaniu unika się też publikowania treści kontrowersyjnych, obraźliwych, wulgarnych. Niecenzurowane treści pojawiają się w grupach niemoderowanych. Często jednak agresywne artykuły zawierające obraźliwe uwagi mogą prowadzić do wojny na tzw. bluzgi, czyli wymiany listów o małej zawartości merytorycznej, ale o dużym ładunku emocjonalnym.

Warto zajrzeć na stronę www.tile.net, gdzie znajdują się zebrane wiadomości o listach adresowych w Internecie oraz grupach dyskusyjnych. Znaleźć tam można informacje o listach pogrupowane według nazw i tematów wraz z krótkimi opisami. Dostęp do polskich grup dyskusyjnych jest możliwy np. poprzez serwis onet.pl (niusy.onet.pl).

6.3 Netykieta

Ponieważ Usenet istnieje już około 20 lat, więc nic dziwnego, że doszło do powstania swoistego *savoir-vivre'u*, który obowiązuje uczestników grup dyskusyjnych. Zaleca się zatem, aby nowicjusze zapoznali się z zasadami netykiety, by potrafili właściwie się zachować i uniknęli niepotrzebnych połajanek. Oto lista najważniejszych i – raczej dość oczywistych – zaleceń:

Czytaj FAQ – często, szczególnie w grupach zajmujących się udzielaniem porad, przygotowywane są dokumenty zwane FAQ zawierające najczęściej zadawane pytania i odpowiedzi. Zatem przed zadaniem pytania na liście dyskusyjnej dobrze jest sprawdzić, czy już ono wcześniej nie zostało zadane przez kogoś innego.

Trzymaj się tematu – trzeba dołożyć starań, aby treść listu dokładnie odpowiadała tematyce danej grupy dyskusyjnej, w szczególności, jeśli jest to grupa wąskotematyczna.

Wybieraj dobry tytuł – każda wiadomość powinna być opatrzona tytułem dobrze określającym treść listu, aby czytający mogli szybko wyszukiwać interesujące ich wiadomości.

Pisz krótko i treściwie – pytania i uwagi powinny być formułowane w sposób zwięzły i przejrzysty.

Uważaj z dowcipami – odbiór dowcipu lub żartobliwego (w ocenie autora) komentarza może nie być jednoznaczny, więc zalecana jest w tym względzie duża ostrożność i ewentualne używanie dla oddania nastroju tzw. „twarzyczek”.

Bez reklam – jest rzeczą wysoce niestosowną rozsyłanie do grup dyskusyjnych reklam. Reklamy są akceptowane w specjalnie do tego przeznaczonych grupach mających w nazwie *biz* lub *marketplace*.

Bez grubiaństwa – na irytujące wypowiedzi lepiej jest reagować listem na prywatny adres osoby, która zirytowanie spowodowała, niż wszczynać awanturę wysyłając ostro sformułowaną reprimendę do wszystkich członków grupy.

6.4 Skróty wyrazowe i „twarzyczki”

Wymianie listów towarzyszy częste stosowanie typowych zwrotów, więc w celu ułatwienia pisania wprowadzono szereg kilkuliterowych skrótów, z których najważniejsze zebrano poniżej:

AFAIK	As far as I know	O ile wiem
AFK	Away from keyboard	Z dala od klawiatury
BCNU	Be seeing you	Na razie
BRB	Be right back	Zaraz wracam
BTW	By the way	A propos
CUL	See you later	Pogadamy później
FAQ	Frequently asked questions	Często zadawane pytania
IMO	In my opinion	Moim zdaniem
IMHO	In my humble opinion	Moim skromnym zdaniem
LOL	Laughing out loud	Boki zrywać
MORF?	Male or female?	Mężczyzna czy kobieta?
OAD	Over and out	Bez odbioru
OIC	Oh I see	Ach tak
ROFL	Rolling on the floor laughing	Tarzam się ze śmiechu
RUOK	Are you OK?	Wszystko w porządku?
THX	Thanks	Dzięki
TIA	Thank you in advance	Z góry dziękuję
WYSIWYG	What you see is what you get	Dostajesz to, co widzisz

Wśród użytkowników Internetu ustalił się zwyczaj uzupełniania pisanej informacji o nastrój lub odczucia poprzez umieszczanie w tekście specjalnych znaków symboli w postaci tzw. „twarzyczek”. Oto lista najczęściej spotykanych znaków wraz z objaśnieniem ich znaczenia:

: -)	wesoły	\-O	ziewanie
: -))	bardzo wesoły	: -	hmmm!
; -)	perskie oko	: -	zły
: -7	wymuszony uśmiech	%-)	zakłopotany
: -D	głośny śmiech	: -X	milczenie
: -p	kpina	: -&	oniemiały
: -*	pocałunek	: -/	niezdecydowany
: -(smutny	: -	wrzask
: -((bardzo smutny	: -V	krzyk
: '-(płacz	: -O	szok

7 Bezpieczeństwo w sieci

Komunikacja w sieci Internet odbywa się przy wykorzystaniu łączy komunikacyjnych, które nie gwarantują poufności przesyłania danych. Oprócz tego wszelka korespondencja jest składowana na serwerach poczty elektronicznej, więc do listów mają nieskrępowany dostęp administratorzy tych serwerów. Jeśli chcemy zapewnić, by niepowołane osoby nie miały dostępu do przesyłanych wiadomości, to koniecznie trzeba je przed wysłaniem zaszyfrować. Oznacza to jednak, że odbiorca zaszyfrowanej wiadomości musi posiadać klucz do jej rozszyfrowania. W jaki jednak sposób bezpiecznie przekazać klucze kanałami narażonymi na podsłuch? Można to oczywiście zrobić przekazując klucz osobiście, ale w przypadku komunikacji w Internecie nie jest to rozwiązanie praktyczne. Poza tym w jaki sposób rozwiązać sprawę przekazywania w bezpieczny sposób hasła serwerowi, na który chcemy się zalogować? Jak przekazać w poufny sposób numer karty kredytowej przy zapłacie za towary kupione w sklepie internetowym lub jak dokonywać zdalnych operacji na własnym koncie bankowym?

7.1 Szyfrowanie symetryczne i asymetryczne

Okazuje się, że można te problemy rozwiązać stosując szyfrowanie z kluczem symetrycznym, który jest przekazywany poprzez sieć przy wykorzystaniu szyfrowania opartego na parze kluczy. Jeśli E_k i D_k oznaczają odpowiednio algorytmy szyfrowania i deszyfrowania z kluczem k , to wówczas algorytm szyfrowania musi mieć następujące własności dla każdego komunikatu m :

- $D_k(E_k(m)) = m$
- E_k i D_k można obliczać efektywnie
- bezpieczeństwo systemu zależy tylko od tajności klucza, a nie od tajności algorytmów E lub D.

Np. RC4 jest szeroko stosowanym algorytmem szyfrowania z kluczem symetrycznym opracowanym przez firmę RSA Data Security Inc. Algorytm ten wykorzystuje jeden klucz do szyfrowania i deszyfrowania wiadomości i wymaga względnie niewielkiego narzutu obliczeniowego. Wedle tego schematu działa także Standard Szyfrowania Danych (DES – *Data Encryption Standard*) używany często do kodowania haseł użytkowników w systemach uniksowych.

W celu bezpiecznego przekazywania klucza stosuje się algorytm szyfrowania oparty na parze kluczy: prywatnym i publicznym. Najpopularniejszy z tych schematów jest oparty na trudności w rozkładzie liczby naturalnej na iloczyn dwóch liczb pierwszych i został zaproponowany przez Rivesta, Shamira i Adlemana i zwany jest algorytmem RSA. Klucz publicznego szyfrowania stanowi para (e, n) ; klucz prywatny jest parą (d, n) , przy czym e , d i n są dodatnimi liczbami całkowitymi. Każdy komunikat jest reprezentowany jako liczba całkowita z przedziału $[0, n - 1]$ (dłuższy komunikat tnie się na krótsze kawałki). Funkcje E i D są zdefiniowane następująco:

$$E(m) = m^e \bmod n = c$$

$$D(c) = c^d \bmod n$$

Liczba całkowita n jest obliczana jako iloczyn dwu wielkich (100 i więcej cyfrowych) liczb pierwszych i chociaż jest powszechnie znana, to trudność złamania tego schematu szyfrowania bierze się z trudności w odgadnięciu liczb pierwszych. Stosowanie tej techniki szyfrowania w połączeniu z właściwościami funkcji mieszającej (dzięki której można dokonywać skrótu wiadomości) pozwala nie tylko na bezpieczne przesyłanie danych, ale także na stosowanie elektronicznych podpisów do uwierzytelniania dokumentów oraz kontroli integralności danych w czasie ich przesyłania przez Internet. Wyjaśnia to poniższa tabela:

nadawca A (k_S^A, k_P^A)	odbiorca B (k_S^B, k_P^B)	typ komunikacji
$E_{k_P^B}(m) = c$	$D_{k_S^B}(c) = m$	poufna
$E_{k_S^A}(m) = c$	$D_{k_P^A}(c) = m$	uwierzytelniona
$h(m) = N$ $E_{k_S^A}(N) = c_N$ $E_{k_P^B}(m + c_N) = c$	$D_{k_S^B}(c) = m + c_N$ $D_{k_P^A}(c_N) = N$ $h(m) = N$	poufna uwierzytelniona niezmieniona

k_S^i – klucz prywatny (sekretny) i
 k_P^i – klucz publiczny (ogólnie dostępny) i
 h – funkcja mieszająca

Ten schemat kodowania stosowany z odpowiednio długim kluczem jest praktycznie nie do złamania. Problemem pozostaje bezpieczne przekazywanie kluczy publicznych i ich uwierzytelnianie. Zajmują się tym niezależne firmy i organizacje takie jak np. GlobalSign (www.globalsign.net) lub Verisign (www.verisign.com)¹².

7.2 Przeglądarki sieciowe

SSL (*Secure Sockets Layer*), tj. warstwa bezpiecznych gniazdek, jest standardem zabezpieczeń internetowych zaproponowanym przez firmę Netscape Communications. Standard SSL jest niezależny od aplikacji i współpracuje z wszelkimi narzędziami internetowymi, gdyż SSL działa w warstwie sieci, a nie w warstwie aplikacji. Aplikacje korzystające z SSL stosują algorytm szyfrowania RSA z kluczem publicznym, certyfikaty RSA i podpisy cyfrowe do identyfikowania stron biorących udział w transakcji. Po nawiązaniu połączenia następuje wymiana kluczy, po czym do zabezpieczenia transakcji stosuje się algorytm szyfrowania z kluczem symetrycznym RC4. Zastosowanie w przeglądarce Netscape Navigator 128-bitowego klucza sprawia, że dekodowanie zaszyfrowanych wiadomości przekracza (praktycznie) możliwości obliczeniowe. Eksportowa wersja tej przeglądarki korzystała jeszcze do niedawna tylko z 40-bitowego klucza i dlatego nie nadawała się przeprowadzania transakcji handlowych w Internecie. Ograniczenie to już nie obowiązuje, gdyż w połowie 2000 rząd USA zniósł

¹²W Polsce, zgodnie z ustawą o podpisie elektronicznym właściwy minister będzie odpowiedzialny za prowadzenie rejestru firm uprawnionych do prowadzenia usług certyfikacyjnych.

ograniczenia eksportowe na oprogramowanie szyfrujące bazujące na długim kluczu. Do zapewnienia najbezpieczniejszego połączenia przeglądarki z serwerem stron WWW jest także od niedawna używany protokół TLS (*Transport Layer Security*).

Jeśli przeglądarka dociera do zabezpieczonej strony, to zmianie ulega ikona kłódki znajdująca się na przeglądarce. Klikając na tę kłódkę można uzyskać informacje o poziomie zabezpieczeń stosowanych na odwiedzanej stronie. Niektóre przeglądarki pozwalają na taką ich konfigurację, aby możliwe było tylko otwieranie stron chronionych kluczem 128. bitowym.

Uwierzytelnianie odwiedzanych stron jest możliwe dzięki ich certyfikatom. Są one poświadczane przez odpowiednie urzędy lub firmy certyfikacyjne, których lista jest zwykle dołączana do przeglądarki i może być w razie potrzeby zmieniona. Jeśli zachodzi potrzeba uwierzytelnienia użytkownika przeglądarki przed serwerem, to musi on najpierw uzyskać swój osobisty certyfikat, a potem dodać go do przeglądarki. Przeglądarki pozwalają na zarządzanie certyfikatami osobistymi, certyfikatami serwerów WWW oraz organizacji certyfikujących.

SET (*Secure Electronic Transaction*) jest nowym standardem gwarantującym bezpieczne posługiwanie się kartami płatniczymi w Internecie. Dokonywanie zakupów przy pomocy tego systemu wymaga od banku wydającego kartę płatniczą wystawienia także certyfikatu potwierdzającego prawo do posługiwania się konkretną kartą płatniczą. Certyfikat ten w postaci zaszyfrowanej i zabezpieczonej hasłem jest umieszczany na dysku komputera. Po wybraniu towarów w wirtualnym sklepie następuje sprawdzenie, czy firma wystawiająca rachunek za towary ma prawo przyjmować zapłatę kartami płatniczymi. Jeśli tak, to po podaniu hasła pobierane są dane z certyfikatu karty płatniczej i następuje podpisanie rachunku. W ten sposób sklep (ani nikt inny) nie wchodzi w posiadanie informacji zawartej na karcie płatniczej. Równocześnie sklep uzyskuje pewność, że klient jest uprawniony do posługiwania się kartą płatniczą w transakcjach handlowych w Internecie. Podpisane zamówienie jest kierowane do centrum rozliczeniowego, z którym współpracuje sprzedawca.

7.3 Poczta elektroniczna

Skoro adres Jana Kowalskiego jest publicznie znany, to jak zabezpieczyć się przed dostępem do jego skrzynki pocztowej innych, niepowołanych osób? Jak zapewnić poufność listów elektronicznych?

Korzystanie z serwera pocztowego wymaga nie tylko znajomości (ogólnodostępnego) identyfikatora użytkownika, ale także jego tajnego hasła, czyli ciągu znaków, które zna jedynie sam użytkownik i serwer pocztowy. Przy każdej próbie kontaktu z serwerem pocztowym w celu pobrania listu serwer sprawdza, czy użytkownik przedstawiający się jako np. *jan*, jest nim w istocie żądając poda-

nia hasła związanego z tym identyfikatorem. Tylko wówczas, kiedy sprawdzenie tożsamości wypadnie pomyślnie serwer podejmuje dialog z użytkownikiem, a dokładniej z programem do obsługi poczty elektronicznej zainstalowanym na jego komputerze, i pozwala na pobranie listów ze skrzynki. Dlatego też korzystanie z programu do obsługi poczty elektronicznej wymaga uprzedniej konfiguracji tego programu w celu podania adresu serwera pocztowego, na którym znajduje się skrzynka pocztowa, identyfikatora użytkownika i ewentualnie jego hasła (przy braku hasła użytkownik będzie musiał je podawać przy każdej próbie pobierania poczty).

Trzeba pamiętać, że samo hasło nie zapewnia całkowitej poufności korespondencji elektronicznej. Jeśli jest ono starannie dobrane, to jedynie utrudnia niepowołanym osobom (intruzom komputerowym) dotarcie do cudzej skrzynki pocztowej, ale nie eliminuje całkowicie takiej możliwości. Do skrytki pocztowej na serwerze ma bowiem zawsze dostęp jego administrator, czyli osoba upoważniona i odpowiedzialna za jego poprawną pracę. Poza tym listy przesyłane z komputera osobistego do serwera (i z powrotem) są przekazywane łącznie otwartymi, które mogą być narażone na podsłuch. Dlatego pełną poufność można uzyskać jedynie szyfrując przekazywane wiadomości i dane.

Firma RSA wprowadziła standard S/MIME (*Secure Multi-Purpose Internet Messenger Extensions*), który jest rozszerzeniem standardu MIME o możliwości bezpiecznego przesyłania poczty w oparciu o szyfrowanie według algorytmu RSA. To rozwiązanie stosowane jest przez takie programy do obsługi poczty elektronicznej jak Outlook Express oraz Netscape Messenger. S/MIME umożliwia zachowanie poufności korespondencji, dołączanie do listów cyfrowych podpisów oraz sygnalizację wszelkich prób zmiany zawartości listu. Ponieważ S/MIME jest standardem otwartym możliwa jest łatwa współpraca produktów (urządzeń i oprogramowania) różnych producentów.

Do wymiany szyfrowanych lub/i podpisanych elektronicznie listów i dokumentów można wykorzystać publicznie dostępny program gpg (*GNU Privacy Guard*), który jest dostępny dla systemu Windows oraz Unix/Linux (patrz www.gnupg.org). Jest to program do szyfrowania/desyfrowania wiadomości oraz tworzenia podpisów cyfrowych, który jest zgodny z proponowanym standardem OpenPGP. Zawiera on także narzędzia do manipulowania generowanymi kluczami. Z tego programu można bezpośrednio korzystać w ramach programu pocztowego *mutt/pine* do szyfrowania listów lub/i wysyłania listów z elektronicznym podpisem.

7.4 Zdalne rejestrowanie się

Program *telnet* służący do pracy na odległym serwerze jest coraz częściej zastępowany jego bezpieczniejszą wersją, mianowicie programem *ssh*, który za-

pewnia poufność w przekazywaniu hasła oraz szyfruje całą komunikację między komputerem-klientem i serwerem. Program ten także pracuje w oparciu o system szyfrowania przy pomocy pary kluczy.¹³

W Uzupełnieniu znajdują się adresy stron www, gdzie można znaleźć więcej informacji na temat kryptografii i bezpieczeństwa w sieci.

8 Podstawy korzystania z systemu Unix

System operacyjny Unix jest obok systemu MS-DOS i Windows jednym z najpopularniejszych obecnie systemów operacyjnych. Jest to system, który został napisany przez Kena Thompsona (a także Dennisa Ritchi'ego) w roku 1969 w AT&T Bell Laboratories i który po dotarciu na amerykańskie uniwersytety około roku 1974 był bardzo intensywnie rozwijany na wydziałach nauk komputerowych. W chwili obecnej występuje w bardzo wielu odmianach rozwijanych głównie przez producentów sprzętu komputerowego. I tak firma Sun Microsystems Ltd. sprzedaje swoją wersję Unixa pod nazwą Solaris (dawniej Sun OS), IBM – AIX, Silicon Graphics – IRIX, Digital Equipment Corporation – Ultrix, Compaq – Tru64Unix. Istnieją także ogólnie dostępne (darmowe) wersje Unixa takie jak BSD Unix czy GNU/Linux. BSD Unix, to Unix rozwijany na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley i rozprowadzany w pakiecie o nazwie Berkeley System Distribution (w tym jego wersję na platformę 8086 o nazwie FreeBSD). Jądro systemu GNU/Linux napisał Linus Torvalds w 1991 r. i od tamtego czasu system jest stale intensywnie rozwijany przez ogromną rzeszę entuzjastów z całego świata. Poprzez sieć Internet oraz na płytach CD-ROM rozpowszechnianych jest wiele tzw. dystrybucji Linuxa (RedHat, SuSE, Caldera, Debian, itd.), czyli zestawów oprogramowania, na które składają się system operacyjny Linux oraz programy ułatwiające instalację oraz konfigurację systemu, a także cała gama programów użytkowych i narzędziowych.

W przeciwieństwie do systemu MS-DOS system Unix (a także Linux) został pomyślany i zaprojektowany jako system wielozadaniowy, wieloużytkownikowy i interaktywny. Oznacza to, że jeden bądź wielu użytkowników może równocześnie zlecać systemowi wykonanie szeregu oddzielnych zadań. W istocie system komputerowy (wyposażony w jeden procesor) nie obsługuje zleceń wszystkich użytkowników w tej samej chwili, czyli nie wykonuje wszystkich zadań naprawdę równocześnie, jak czyni to system wieloprocesorowy, lecz tylko sprawia takie wrażenie. System Unix jest bowiem systemem z podziałem czasu, w którym czas jednostki centralnej jest kolejno równo dzielony pomiędzy poszczególne zadania. Ponieważ jednostka centralna działa bardzo szybko każdy użytkownik

¹³Dla systemu Windows dostępny jest publicznie pakiet putty do realizacji bezpiecznych logowań oraz pscp do bezpiecznego kopiowania plików między hostami.

nik odnosi wrażenie, że system obsługuje tylko jego zlecenia (oczywiście przy bardzo obciążonym systemie komputerowym to wrażenie znika). Zatem w każdej chwili czasu, a ściślej w trakcie ustalonego kwantu czasu, system operacyjny zajmuje się tylko jednym procesem (wykonującym się programem) pojedynczego użytkownika. Architektura systemu oraz sprzęt, który ją wspiera zapewniają ochronę integralności zasobów użytkowników oraz oddzielnych zadań, dzięki czemu setki różnorodnych procesów może się wykonywać *równocześnie* wzajemnie sobie nie przeszkadzając.

8.1 Identyfikator i hasło

W jaki sposób system operacyjny rozróżnia poszczególnych użytkowników od siebie? Do tego celu służą identyfikatory i hasła użytkowników. Każdy z nich posiada swój jednoznaczny identyfikator (nazwę), który służy do zarejestrowania się w systemie, tzn. jest podawany w odpowiedzi na zapytanie *login*: (dlatego ten proces rejestrowania zwie się *logowaniem*). Identyfikatory użytkowników są jednak powszechnie znane, więc nie mogą być podstawą określania tożsamości użytkowników, gdyż każdy mógłby w czasie rejestrowania się podać cudzy identyfikator. Dlatego proces rejestracji wymaga także podania po zapytaniu *passwd*: tajnego hasła, czyli ciągu znaków znanych tylko właściwemu użytkownikowi. W ten sposób system operacyjny sprawdza autentyczność logującego się użytkownika i – jeśli sprawdzian wypada pozytywnie – udostępnia zasoby systemu, w tym prywatne dane użytkownika, takie jak jego skrzynkę pocztową oraz przypisany użytkownikowi katalog domowy (*home directory*).

Z uwagi na taki sposób sprawdzania autentyczności ogromnego znaczenia nabiera sprawa jakości hasła. Dlatego przy jego wyborze należy stosować się do poniższych zaleceń. Tworząc hasło **nie** należy używać:

- nazwy swojego konta oraz swoich danych osobistych (lub danych bliskich sobie osób) takich jak inicjały, numer telefonu, adres, itp.,
- imion oraz nazw własnych rzeczy,
- cyfr na początku lub końcu hasła,
- wyrazów bądź ich skrótów pochodzących z języka polskiego, angielskiego (lub dowolnego innego),
- prostych sekwencji klawiszy, np. qwerty, asdfg.

Trzeba zatem unikać stosowania takich haseł jak: neuron1, wiesiek, fizyka12, 1unix.

Zaleca się natomiast stosowanie:

- haseł co najmniej sześćoznakowych,
- haseł zawierających przemieszane duże i małe litery oraz cyfry lub znaki specjalne,
- słów nie występujących często w języku potocznym,
- haseł składających się z pozornie przypadkowego zestawu liter, cyfr i znaków specjalnych (hasło musi dać się zapamiętać!).

Oto kilka przykładów dobrych haseł: Fiz!kA, KoC<>86, eu;R'eKa, mAly%Kot.

Do zmiany hasła służy komenda `passwd`.

Chcąc mieć pewność, że nikt postronny nie korzysta z naszego konta trzeba zwracać pilną uwagę na komunikaty pojawiające się w trakcie logowania. Przy każdym rejestrowaniu się system wypisuje datę ostatniego logowania oraz nazwę komputera, z którego ono nastąpiło. O wszelkich podejrzanych komunikatach należy niezwłocznie powiadomić administratora systemu i – oczywiście – zmienić natychmiast hasło.

8.2 Organizacja plików

Podobnie jak wiele nowoczesnych systemów operacyjnych system Unix wykorzystuje hierarchiczną (drzewiastą) strukturę plików, dzięki możliwości tworzenia katalogów i podkatalogów. W Unixie nie obowiązuje jednak ograniczenie 8.3 na format nazwy pliku (także katalogu), tzn. że nazwa pliku nie musi być co najwyżej ośmioznakowa i posiadać co najwyżej trójznakowe rozszerzenie. Przeciwnie, nazwy mogą się składać aż z 255 znaków i mogą zawierać więcej niż jedną kropkę. (Począwszy od systemu Windows w wersji 95 nazwy mogą być dłuższe i zawierać polskie znaki.) Warto pamiętać, że plik oznaczony pojedynczą kropką (.) oznacza bieżący (pod)katalog, a plik oznaczony dwiema kropkami (..) jego katalog macierzysty. W przeciwieństwie do systemu MS-DOS nazwy (pod)katalogów oddzielane są od siebie nie lewym (odwrotnym) ukośnikiem (\), lecz ukośnikiem prawym (/) (słazem).

O nazwie bieżącego katalogu można się dowiedzieć przy pomocy komendy `pwd` (*present working directory*), a jego zawartość sprawdzić komendą `ls`. Chcąc uzyskać informację o wszystkich plikach oraz ich właściwościach trzeba użyć komendy `ls -la`. Oto przykład zastosowania takiej komendy:

```
drwxr-xr-x  31 note      kmk      3072 Feb  4 12:31 .
drwxr-xr-x  10 root      kmk      1024 Mar 19 1998 ..
-rwxr-xr-x   1 note      kmk      2085 Nov 23 09:01 .Xclients
-rw-r--r--   1 note      kmk      1133 Jan 22 09:46 .Xresources
```

```

-rw-r--r--  1 note    kmk      5394 Feb  4 12:31 .calendar
-rw-r--r--  1 note    kmk      5664 Jan 15  1998 .emacs
-rw-r--r--  1 note    kmk     25010 Nov 25 18:30 .fvwm2rc
-rw-r--r--  1 note    kmk       977 Jan 27 18:07 .history
-rw-rw-r--  1 note    kmk       625 Dec 15  1997 .login
-rw-rw-r--  1 note    kmk        51 Nov 17  1997 .logout
-rw-rw-r--  1 note    kmk     1410 Feb 13  1998 .tcshrc
-rw-rw-r--  1 note    kmk     5320 Jan 18 17:06 .tcshrc-my
drwxr-xr-x  7 note    kmk     1024 Jan  5 21:06 2dhf_dist
drwx-----  2 note    kmk     1024 Mar 20  1998 Messenger
-rw-r--r--  1 note    kmk    79444 Jul  2  1998 xfon

```

Widać, że oprócz wspomnianych wyżej plików . oraz .. badany katalog domowy zawiera szereg innych plików, których nazwy rozpoczynają się od kropki. Są to pliki ukryte (komenda `ls` bez parametrów ich nie ujawnia), które zwykle zawierają dane potrzebne do konfiguracji rozmaitych programów użytkownika. Np. plik `.login` jest wykonywany przez powłokę w czasie logowania i zawiera definicje zmiennych, funkcji oraz pozwala na wykonanie pewnych komend (jego rola jest podobna do tej jaką pełni plik `autoexec.bat` w DOS-e). Analogicznie plik `.logout` jest wykonywany w czasie wylogowywania się, czyli po podaniu komendy `logout`, która kończy sesję terminalową powodując wyrejestrowanie użytkownika z systemu.

Każdy plik/katalog ma swojego właściciela, którego identyfikator znajduje się w kolumnie trzeciej oraz tzw. grupowego właściciela z identyfikatorem w kolumnie czwartej. Pierwsza kolumna zawiera natomiast informacje o typie pliku (- to zwykły plik, d – to katalog) oraz prawach dostępu do pliku dla jego właściciela (pierwsza trójka znaków), grupowego właściciela (druga trójka znaków) oraz wszystkich pozostałych użytkowników systemu. r oznacza prawo czytania pliku (od angielskiego *read*), w – prawo tworzenia i pisania do pliku (od *write*) oraz x – prawo wykonywania pliku (od *execute*). Jeśli plik jest komendą, programem, skryptem (plikiem zawierającym komendy) i został oznaczony jako plik do wykonania, to wówczas do jego uruchomienia wystarczy podać jego nazwę. Jeśli prawa dostępu dotyczą kartoteki, to w oznacza prawo tworzenia w niej plików, r – prawo przeglądania jej zawartości, a x – prawo uruchamiania znajdujących się w niej komend (programów i skryptów).

Komenda `ls -a` wypisuje wszystkie pliki z bieżącego katalogu wraz z plikami ukrytymi; `ls -al` wypisuje pliki w długim formacie, czyli wraz z właściwościami poszczególnych plików; `ls -t` daje listę plików uporządkowanych według czasu ostatniej modyfikacji; `ls xx*` wyświetla pliki rozpoczynające się na `xx`.

Podobnie jak MS-DOS system Unix zawiera szereg poleceń pozwalających na tworzenie i usuwanie katalogów, kopiowanie i przenoszenie plików między

katalogami oraz na usuwanie plików. I tak komenda `mkdir <katalog>` (*make directory*) pozwala utworzyć nowy katalog o wskazanej nazwie, a komenda `cd <katalog>` przejść do niego, tj. uczynić go katalogiem bieżącym. Powrót do katalogu macierzystego odbywa się poprzez użycie komendy `cd ..` (dwie kropki). Komenda `rmdir <katalog>` usuwa katalog o podanej nazwie. Komenda `cp <nazwa-stara> <nazwa-nowa>` tworzy kopię pliku `<nazwa-stara>` pod nazwą `<nazwa-nowa>`. Natomiast komenda `mv <nazwa-stara> <nazwa-nowa>` zmienia nazwę pliku lub katalogu z `<nazwa-stara>` na `<nazwa-nowa>`.

Dla wygody użytkownika stworzono narzędzia takie np. jak Midnight Commander, który jest unixową wersją Norton Commandera. Pracując przy końcu graficznej można korzystać z któregoś z menadżerów plików, które pozwalają na przeprowadzanie wszelkich operacji na katalogach i plikach bez znajomości składni odpowiednich poleceń systemowych.

W celu obejrzenia zawartości pliku tekstowego (zawierającego znaki ASCII) można użyć albo komendy `cat <plik>`, jeśli plik nie jest zbyt długi, albo komend `less` lub `more` w celu przeglądania zawartość strona po stronie (oczywiście po nazwie komendy powinna pojawić się nazwa pliku, którą chcemy obejrzeć).

Do edycji plików służą edytory takie jak `joe`, `emacs`, `vi` (`vim`).

8.3 Powłoka `tcsh`

W systemie Unix, analogicznie jak w systemie MS-DOS, użytkownik kontaktuje się z systemem operacyjnym poprzez specjalny program, który zajmuje się interpretacją wpisywanych po znaku zachęty poleceń. W systemie Unix program taki nazywa się powłoką (*shell*). Jest on uruchamiany bezpośrednio po zarejestrowaniu się użytkownika w systemie. Istnieje kilka powłok do wyboru: `sh` – powłoka Bourne’a oraz `bash` – jej unowocześniona wersja (*Bourne again shell*), która stanowi domyślną powłokę systemu Linux, `csh` – powłoka C oraz jej rozszerzona (i bardzo popularna) wersja o nazwie `tcsh`.

W celu ułatwienia pracy w systemie Unix w pliku `.tcshrc` konfigurującym powłokę `tcsh` można dokonać utożsamienia niektórych, szczególnie rozbudowanych, bądź często używanych komend unixowych z ich wygodnymi skrótami. Np. Jeśli chcemy posługiwać się nazwą `dir` zamiast `ls` wystarczy w pliku `.tcshrc` umieścić następujący wiersz: `alias dir ls`. Podobnie można posługiwać się zamiennie nazwami `mv` oraz `ren` po zastosowaniu przypisania `alias ren mv`. Można także utworzyć sobie wygodne skróty do innych często używanych komend, np. wpis `alias lt ls -lta` sprawi, że komenda `lt` będzie powodowała wypisanie wszystkich plików w bieżącym katalogu z ich pełnym opisem uszeregowanych według czasu ich utworzenia (można także użyć wygodniejszego wariantu komendy, mianowicie, `alias lt 'ls -lta \!*`

| more'). Po każdorazowej zmianie zawartości pliku `.tcshrc` trzeba wprowadzone zmiany uczynić widocznymi dla powłoki pisząc `source ~/.tcshrc` (znak `~` oznacza domowy katalog użytkownika). Plik `.tcshrc` jest wykonywany przez powłokę przy każdym jej wywołaniu. Przykładowy plik konfiguracyjny powłoki `tcsh` znajduje się w Uzupełnieniu.

Powłoka `tcsh` jest wyposażona w mechanizm historii, który sprawia, że ostatnie wykonywane komendy są pamiętane (dokładna ich liczba zależy od wartości zmiennej `history`). Dzięki temu można je obejrzeć przy pomocy polecenia `history` i przywoływać przy pomocy klawiszy-strzałek oraz edytować używając tych klawiszy, klawisza cofania kursora (`backspace`), `Ctrl-a`, `Ctrl-e`, `Ctrl-d`, `Esc-d`.

Niektóre pliki mogą mieć trudne bądź długie nazwy. W celu ułatwienia pracy z takimi nazwami można korzystać z funkcji kończenia nazw, która jest dostępna w ramach powłoki `tcsh`. Niech np. katalogu znajduje się plik o nazwie `pracownia.fizyczna`. Chcąc zobaczyć atrybuty tego pliku wystarczy napisać: `ls -la prac` i nacisnąć klawisz tabulacji, żeby pojawiła się pełna postać polecenia, tj. `ls -la pracownia.fizyczna`.

Powłoki pozwalają także na zmianę domyślnych urządzeń wejścia/wyjścia dla komend i programów. Np. chcąc zapisać w pliku wynik działania komendy `ls *.f` wystarczy napisać `ls *.f > <plik>`. Znak `<` pozwala na pobieranie danych wejściowych do programu z pliku, a `>>` powoduje dopisanie danych wyjściowych jednego programu (procesu) do istniejącego pliku. Można także łatwo łączyć wyjście jednego z programów z wejściem innego, czyli tworzyć potoki (*pipelining*), np. `cat <plik> | more`.

Powłoka dostarcza również mechanizmu pozwalającego na wykonywanie komend (programów) na pierwszym planie (*foreground*) bądź w tle (*background*). Jeśli polecenie dla powłoki zostanie zakończone znakiem `&`, to do czasu zakończenia będzie się ono wykonywało bez jednoczesnego blokowania klawiatury, jak ma to miejsce w przypadku komend uruchamianych na pierwszym planie. Komendę, która wykonuje się na pierwszym planie można umieścić w tle. Wystarczy najpierw ją zatrzymać (naciskając `Ctrl-z`), a następnie umieścić w tle przy pomocy komendy `bg`. Przywołanie komendy z tła na plan pierwszy następuje w wyniku zastosowania polecenia `fg`. Polecenie `jobs` pozwala obejrzeć wszystkie (ponumerowane) procesy działające w tle. `kill %n` usuwa proces o numerze `n`, a `fg %n` powoduje przywołanie z tła na plan pierwszy procesu o wskazanym numerze.

Komenda `exit` pozwala na opuszczenie aktualnej kopii interpretera poleceń (powłoki).

Warto pamiętać, że pełną informację na temat powyższych i innych komend używanej wersji systemu Unix można uzyskać pisząc po znaku zachęty `man <komenda>` (`man -k <słowo-kluczowe>`) lub `apropos <słowo-kluczowe>`. Ko-

menda **man** (skrót od *manual*) powoduje wyświetlenie odpowiednich stron podręcznika, który zawiera opis wszelkich dostępnych poleceń systemowych. Polecenie **apropos**, zgodnie ze swoją nazwą, ma nieco ogólniejszy charakter i powoduje wyświetlenie tych wierszy dokumentacji systemowej, w których podane słowo kluczowe się pojawia.

8.4 Podstawowe polecenia systemu Unix/Linux

Oto alfabetyczna lista podstawowych poleceń (komend) Unixa.

cat łączy lub wyświetla zawartość pliku(ów):

```
cat <plik-1> <plik-2> > <plik-3>
cat <plik-1> >> <plik-3>
```

cd zmienia katalog na podany:

```
cd <katalog>
```

cp kopiuje plik(i):

```
cp <plik-źródłowy> <plik-docelowy>
```

df wyświetla wielkość dostępnej przestrzeni dyskowej:

```
df -k <system-plików>
```

du wyświetla informację o zajętości dysku:

```
du <lista katalogów> lub du <lista plików>
```

exit kończy bieżącą kopię interpretera poleceń (powłoki)

finger wyświetla szczegółową informację o użytkowniku:

```
finger <identyfikator-użytkownika>
```

grep przeszukuje wskazany plik (lub pliki) w poszukiwaniu podanego ciągu znaków:

```
grep 'ciąg znaków' <plik>
```

gunzip dokonuje dekompresji pliku(ów) posiadających rozszerzenie gz:

```
gunzip <plik>
```

gzip dokonuje kompresji pliku tworząc plik z rozszerzeniem gz:

```
gzip <plik>
```

head wyświetla 10 pierwszych wierszy pliku tekstowego:

```
head <plik>
```

last wyświetla listę użytkowników, którzy korzystają bądź korzystali z systemu:

```
last | less
```

chcąc sprawdzić kiedy jakiś użytkownik korzystał z systemu wystarczy napisać:

```
last <identyfikator użytkownika>
```

less wyświetla zawartość pliku strona po stronie:

```
less <plik>
```

logout kończy sesję (powoduje wylogowanie użytkownika z systemu)

look wyświetla listę słów angielskich rozpoczynających się podanym ciągiem znaków:

```
look 'ciąg znaków'
```

lpr pozwala na przesłanie pliku(ów) do drukarki:

```
lpr <plik>
```

ls wyświetla informację o pliku(ach):

```
ls <plik(i)>
```

man wyświetla strony podręcznika z opisem poleceń i programów:

```
man <polecenie>
```

mkdir tworzy katalog:

```
mkdir <nowy katalog>
```

more wyświetla zawartość pliku strona po stronie:

```
more <plik>
```

mv zmienia nazwę pliku (katalogu):

```
mv <stary-plik> <nowy-plik>
```

ping służy do sprawdzania połączenia komputer-komputer poprzez wysyłanie pakietów pod wskazany adres internetowy

ps wyświetla status procesów użytkownika

pwd podaje nazwę bieżącego katalogu

rm usuwa plik(i):

```
rm <plik(i)>
```

rmdir usuwa katalog:

```
rmdir <katalog>
```

sort wyświetla uporządkowaną zawartość pliku:

```
sort <plik>
```

tail wyświetla 10 ostatnich wierszy pliku tekstowego:

```
tail <plik>
```

wc wyświetla liczbę bajtów, słów i linii w pliku

who wyświetla listę użytkowników aktualnie używających systemu (zalogowanych)

8.5 Podstawowe programy użytkowe

awk język rozpoznawania wzorców i przetwarzania znaków

cal kalendarz:

```
cal <miesiąc>
```

```
cal <rok>
```

crontab uruchamianie zadań w regularnych odstępach czasu

find – przeglądanie hierarchii katalogów w poszukiwaniu pliku (katalogu) o określonych własnościach i wykonywanie operacji na znalezionych obiektach

ftp przesyłanie plików między komputerami

gpg *GNU PrivacyGuard*) szyfrowanie/desyfrowanie wiadomości/plików

links, lynx przeglądanie zawartości stron www w trybie tekstowym

mutt obsługa poczty elektronicznej

netscape przeglądanie zawartości stron www w trybie graficznym

pine obsługa poczty elektronicznej

rsh wykonywanie komend na odległym komputerze w ramach utworzonej tam powłoki (*remote shell*) bez konieczności logowania się

sed edytor strumieniowy

ssh (*secure shell*) bezpieczny sposób rejestrowania się w systemie

telnet (także **rlogin**) zdalne rejestrowanie się w systemie w oparciu o słabą autoryzację.

slrn dostęp do serwerów list dyskusyjnych w trybie tekstowym

top informacja o bieżącym stanie działania systemu komputerowego (liczbie procesów, ich statusie, itp.)

9 Słownik wyrażeń i skrótów

W Sieci istnieje wiele słowników o tematyce komputerowej i internetowej, m.in.:

- www.sk.hoga.pl/
- www.wsip.com.pl/kmi/
- netopedia.techtech.pl/netopedia/
- www.kki.net.pl/~marcis/
- lg.msn.com/intl/pl/tutorial/glossary.htm/
- www.webopedia.com/
- whatis.techtarget.com/
- www.howstuffworks.com/

Warto do nich zajrzeć w poszukiwaniu wyjaśnień terminów, które nie znalazły się poniżej.

aplet – od ang. *application*, niewielki program użytkowy pobierany z serwera przez klienta i wykonywany (uruchamiany) na komputerze klienta.

avi (*audio video interleave*) – sposób kompresji i zapisu cyfrowego obrazu i dźwięku opracowany przez Microsoft; rozszerzenie pliku zawierającego zapis obrazu wideo.

bod (*baud*) – jednostka szybkości łącza komunikacyjnego określona przez jedną zmianę stanu łącza na sekundę.

cookie – krótka informacja przechowywana na dysku komputera-klienta o operacjach przeprowadzanych przez niego na komputerze-serwerze (np. informacja o wybranych książkach w czasie wizyty w internetowej księgarni).

datagram (*datagram*) – zespół (porcja) danych, które są przesyłane jako pojedyncza wiadomość; jednostka danych, która jest przetwarzana jako całość przez protokoły TCP/IP.

DOS (*Disk Operating System*) – dyskowy system operacyjny.

DNS (*Domain Name Service*) – usługa w Internecie, dzięki której możliwa jest zamiana adresów domenowych na adresy liczbowe postaci x.x.x.x.

FAQ (*Frequently Asked Questions*) – dokument zawierający najczęściej zadawane pytania przez uczestników grupy dyskusyjnej, użytkowników jakiegoś programu lub urzędników wraz z odpowiedziami na nie.

e-mail (*electronic mail*) – poczta elektroniczna.

fax-modem – *modem* umożliwiający wysyłanie i odbieranie faksów przy pomocy komputera.

freeware – kategoria oprogramowania; *freeware* to oprogramowanie darmowe, które (i) można pobierać z sieci i używać za darmo, (ii) nie podlega rejestracji, (iii) jest chronione prawami autorskimi.

gateway – (pol. bramka) urządzenie, które służy do przyłączenia lokalnej sieci komputerowej do większych zasobów informacyjnych (takich jak duże sieci pakietowe lub systemy komputerowe) lub tworzenia połączeń międzysieciowych; bramka działa w wyższych warstwach modelu OSI (od 5-7) i służy do przekładania formatów danych i otwierania sesji między aplikacjami (np. bramki LAN-LAN lub IPX-IP).

gif (*graphics interchange format*) – opracowany przez CompuServe format kodowania obrazów rastrowych wykorzystujący metodę kompresji LWZ; rozszerzenie pliku zawierającego obraz.

host – komputer, urządzenie pracujące w sieci.

Internet – sieć sieci, ogólnosiwiatowy system wzajemnie połączonych sieci komputerowych zbudowany w oparciu o rodzinę protokołów sieciowych TCP/IP.

Wg nowej encyklopedii powszechnej PWN

INTERNET [ang. International net], inform. globalna sieć komputerowa oparta na tzw. protokole komunikacyjnym TCP/ IP (angielskie Transfer Control Protocol/ Internet Protocol); największa sieć komputerowa na świecie, składa się z wielu tysięcy mniejszych sieci; powstała w USA z uruchomionej 1969 sieci ARPANET (przeznaczonej do celów militarnych) oraz z utworzonej 1984 sieci NSFNET (pierwotnie przeznaczonej dla ośrodków naukowych i szkolnictwa wyższego); ob. powszechnie wykorzystywana przez użytkowników komputerów, zwł. do wyszukiwania

i pozyskiwania informacji i programów z zasobów dostępnych w sieci, do przesyłania poczty elektronicznej i in.; informacje tekstowe w Internecie są zwykle prezentowane w postaci hipertekstu (WWW); do ich wyszukiwania służą specjalne programy zw. przeglądarkami; Internet jest coraz częściej wykorzystywany także do przesyłania przedstawionych w postaci cyfrowej obrazów, sekwencji filmowych i zapisów dźwięku; wszelkiego rodzaju pliki mogą być w Internecie przekazywane za pomocą tzw. usługi FTP (angielskie File Transfer Protocol); korzystanie z Internetu wymaga uzyskania tzw. konta internetowego, tj. własnego adresu w sieci; liczba użytkowników Internetu bardzo szybko rośnie.

- IP** (*Internet Protocol*) – protokół internetowy umożliwiający adresowanie datagramów i przekazywanie ich od nadawcy (w jednej sieci) do odbiorcy (w innej sieci) poprzez szereg węzłów.
- IPX** (*Internetwork Packet eXchange*) – protokół komunikacyjny używany przez firmę Novell do łączenia ze sobą komputerów korzystających z oprogramowania NetWare (funkcjonalnie podobny do TCP/IP).
- ISDN** (*Integrated Services Digital Network*) – sieć cyfrowa z integracją usług, która oferuje użytkownikowi usługi transmisji mowy oraz danych.
- jpeg** (*Joint Photographic Experts Group*) – standard kompresji obrazów ruchomych stosowanych w technice multimedialnej opracowany przez grupę JPEG; jpeg jest rozszerzeniem plików zawierających obrazy.
- MIME** (*Multipurpose Internet Mail Extension*) – standard internetowy umożliwiający przesyłanie listów zawierających polskie litery oraz dołączanie plików binarnych do poczty elektronicznej. MIME bezpośrednio wspiera przesyłanie obrazów w formacie gif oraz jpeg, filmów w formacie mpeg oraz dźwięków.
- modem** – urządzenie elektroniczne umożliwiające komunikowanie się dwóch oddalonych od siebie komputerów za pośrednictwem linii telefonicznej.
- mpeg** (*Motion Picture Expert Group*) – standard kompresji sekwencji obrazów opracowany przez grupę MPEG; mpeg jest rozszerzeniem plików zawierających obrazy.
- MS-DOS** (*Microsoft Disk Operating System*) – jeden z najpopularniejszych systemów operacyjnych dla komputerów osobistych opracowanych przez firmę Microsoft.
- NetBUI** – protokół komunikacyjny firmy Microsoft.

OSI (*Open Systems Interconnection*) – model OSI opisujący sposób komunikowania się i wymiany informacji pomiędzy różnymi systemami komputerowymi. W tym modelu wyróżnia się siedem warstw, pomiędzy którymi zachodzi wymiana danych w ramach ściśle określonych specyfikacji (protokołów).

pakiet (*packet*) – termin oznaczający zespół danych pojawiający się na łączu (np. ethernetowym) w trakcie transmisji; przesłanie jednego datagramu może wymagać rozbicia go na szereg pakietów przesyłanych oddzielnie i łączonych z powrotem w jeden datagram po stronie odbiornika; pakiet jest często utożsamiany z datagramem, szczególnie jeśli pojedynczy pakiet przenosi jeden datagram.

POP (*Post Office Protocol*) – protokół wymiany informacji pozwalający komputerowi w sieci Internet odebrać z serwera pocztowego wiadomości poczty elektronicznej.

PPP (*Point to Point Protocol*) – protokół komunikacyjny pozwalający realizować połączenie komputera z Internetem poprzez łącze modemowe.

PostScript – język programowania wysokiego poziomu przeznaczony do opisu tekstu i grafiki.

public domain – kategoria oprogramowania; *public domain* to oprogramowanie publiczne, które (i) można pobierać z sieci i używać za darmo, (ii) nie jest chronione prawami autorskimi, (iii) może być dowolnie modyfikowane i wykorzystywane.

router – ruter, specjalne urządzenie umożliwiające połączenie dwóch lub więcej sieci obsługujących rozmaite protokoły komunikacyjne; routery odpowiedzialne są za przekazywanie pakietów od hosta-nadawcy do hosta-odbiorcy w oparciu o adres internetowy docelowego hosta zawarty w pakiecie (jest to urządzenie pracujące w warstwie 3. modelu OSI).

shareware – kategoria oprogramowania; *shareware* to oprogramowanie ogólnodostępne, które (i) można pobierać z sieci za darmo, (ii) można używać za darmo przez określony czas (okres próbny), (iii) po okresie próbnym podlega rejestracji i wymaga uiszczenia opłaty bądź rezygnacji z jego używania, (iv) jest chronione prawami autorskimi.

SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) – prosty protokół przesyłania poczty, protokół stosowany do przesyłania poczty elektronicznej w sieci Internet.

TCP (*Transmission Control Protocol*) – protokół kontroli transmisji zapewniający poprawność przesyłania danych otrzymywanych od programu użytkowego nadawcy do programu użytkowego odbiorcy. Zwykle, z uwagi na charakter fizycznego łącza pomiędzy komputerami nadawcy i odbiorcy, dane po stronie nadawcy muszą zostać podzielone na mniejsze, numerowane porcje, z których po stronie odbiorcy jest składany pełny komunikat.

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) – zbiór protokołów opracowanych w celu umożliwienia komputerom wymiany informacji poprzez sieć oraz wspólne korzystanie z zasobów dostępnych w sieci. Protokoły te zostały najpierw opracowane na potrzeby wojska (na zlecenie *ARPA Advanced Research Projects Agency*) i doprowadziły do stworzenia pierwszej sieci internetowej, tj. ARPAnet. Następnie protokoły te udostępnione zostały organizacjom niewojskowym, w tym uczelniom i zostały włączone do powstającego wówczas systemu Unix. Dlatego wszystkie komputery pracujące pod nadzorem systemu Unix są z natury rzeczy przystosowane do pracy w sieci Internet.

WWW (*W3, World Wide Web*) – światowa pajęczyna, usługa w sieci komputerowej umożliwiająca dostęp do multimedialnego, rozproszonego systemu informacyjnego, tj. do zbioru powiązanych ze sobą milionów „stron” zawierających wszelkiego rodzaju informacje (naukowe, handlowe, służące rekreacji) w postaci multimedialnej (tekst, grafika dwu- i trójwymiarowa, dźwięk, wideo). Dostęp do tych informacji jest interaktywny, tzn. informacje są udostępniane po „kliknięciu” przez użytkownika na odpowiednio oznaczone aktywne miejsca na „stronie”.

10 Uzupełnienie

10.1 Standardy komunikacji modemowej

Standardy komunikacji modemowej

CCITT	
V.22	1200b/s (600 bodów)
V.22bis (\approx 1985)	2400b/s (600 bodów)
V.32 (1987)	9600b/s (2400 bodów)
V.32bis (1992)	14,4kb/s, także 12kb/s, 9600, 7200, 4800 b/s
V.34 (1994)	28,8-33,6kb/s i zgodność z V.32 i V.32bis
V.34bis	33,6kb/s lub szybkości V.34
V.42 (1988)	V.32 oraz korekcja błędów (=MNP 4)
V.42bis	V.42 plus kompresja danych (=MNP 5)
V.90	szybkość do 56kb/s
ISDN	szybkość 128kb/s, 1920kb/s
DSL	szybkość 6.1 Mb/s
MNP	
MNP 2	korekcja błędów
MNP 4	korekcja błędów oraz poprawiona szybkość transmisji
MNP 5	korekcja błędów oraz podstawowa kompresja danych

10.2 Poczta elektroniczna

Oto przykładowy zapis sesji SMTP.

```
telnet tor 25
Trying 158.75.5.35...
Connected to tor.
Escape character is '^]'.
220 phys.uni.torun.pl ESMTP Sendmail 8.9.3/8.9.3/rchk1.20; \
      Tue, 11 Jan 2000 11:31:04 +0100 (MET)
```

```
HELP
214-This is Sendmail version 8.9.3
214-Topics:
214-  HELO    EHLO    MAIL    RCPT    DATA
214-  RSET    NOOP    QUIT    HELP    VRFY
214-  EXPN    VERB    ETRN    DSN
214-For more info use "HELP <topic>".
214-To report bugs in the implementation send email to
214-  sendmail-bugs@sendmail.org.
214-For local information send email to Postmaster at your site.
214 End of HELP info
```

```
HELO tal.phys.uni.torun.pl
250 phys.uni.torun.pl Hello IDENT:jkob@tal [158.75.5.51], pleased
```

```
to meet you
MAIL FROM: jkob@tal.phys.uni.torun.pl
250 jkob@tal.phys.uni.torun.pl... Sender ok
RCPT TO: jkob@phys.uni.torun.pl
250 jkob@phys.uni.torun.pl... Recipient ok
DATA
354 Enter mail, end with "." on a line by itself
```

Oto list wysłany przy użyciu komendy telnet.
Może go wysłać ktokolwiek podając się za kogokolwiek.

```
.
250 LAA21258 Message accepted for delivery
QUIT
221 phys.uni.torun.pl closing connection
Connection closed by foreign host.
```

Oto jak wygląda ten list po dostarczeniu do adresata:

```
Received: from tal (IDENT:jkob@tal [158.75.5.51]) by
        phys.uni.torun.pl (8.9.3/8.9.3/rchk1.20) with SMTP id
        LAA21258 for jkob@phys.uni.torun.pl;
        Tue, 11 Jan 2000 11:34:05 +0100 (MET)
Date: Tue, 11 Jan 2000 11:34:05 +0100 (MET)
From: jkob@tal.phys.uni.torun.pl
Message-ID: <2000011111034.LAA21258@phys.uni.torun.pl>
Content-Type: text
X-Mozilla-Status: 0000
X-Mozilla-Status2: 00000000
X-UIDL: 38c18386a7e1c113966c5287adf3de22
```

Oto list wysłany przy użyciu komendy telnet.
Może go wysłać ktokolwiek podając się za kogokolwiek.

Jeśli list jest tworzony przy pomocy któregoś z klientów poczty elektronicznej, to nagłówek listu będzie nieco bardziej rozbudowany. Oto przykład listu wysłanego przy pomocy programu Netscape Messenger:

```
Received:from phys.uni.torun.pl (IDENT:jkob@tal[158.75.5.51]) by
        phys.uni.torun.pl (8.9.3/8.9.3/rchk1.20) with ESMTP
        id OAA12207 for <jkob@phys.uni.torun.pl>;
        Tue, 11 Jan 2000 14:41:35+0100 (MET)
Sender:jkob
Message-ID:<387B3301.1293959E@phys.uni.torun.pl>
```

Date: Tue, 11 Jan 2000 13:41:21 +0000
 From: Jacek Kobus <jkob@phys.uni.torun.pl>
 Organization: Instytut Fizyki UMK
 X-Mailer: Mozilla 4.51 [en] (X11; I; Linux 2.2.12-20 i586)
 X-Accept-Language: en
 MIME-Version: 1.0
 To: "Kobus, Jacek" <jkob@phys.uni.torun.pl>
 Subject: format naglowka listu
 Content-Transfer-Encoding: 7bit
 Content-Type: text/plain; charset=iso-8859-2
 X-Mozilla-Status: 0000
 X-Mozilla-Status2: 00000000
 X-UIDL: bc9e3d410b2b6e390967341552c5c870

tresc listu ...

Oto przykładowa postać listu z załącznikiem.

Received: from phys.uni.torun.pl (IDENT:jkob@tal [158.75.5.51])
 by phys.uni.torun.pl (8.9.3/8.9.3/rchk1.20) with ESMTP id OAA12903
 for <jkob@phys.uni.torun.pl>; Tue, 11 Jan 2000 14:47:56 +0100 (MET)
 Sender: jkob
 Message-ID: <387B347F.BB4A85B1@phys.uni.torun.pl>
 Date: Tue, 11 Jan 2000 13:47:43 +0000
 From: Jacek Kobus <jkob@phys.uni.torun.pl>
 Organization: Instytut Fizyki UMK
 X-Mailer: Mozilla 4.51 [en] (X11; I; Linux 2.2.12-20 i586)
 X-Accept-Language: en
 MIME-Version: 1.0
 To: "Kobus, Jacek" <jkob@phys.uni.torun.pl>
 Subject: list z zalacznikiem
 Content-Type: multipart/mixed;
 boundary="-----5F92FBE731E3A2EFF6427EEA"
 X-Mozilla-Status: 8001
 X-Mozilla-Status2: 00000000
 X-UIDL: 7b3ff7040d7ecfddb2f1821b2ba24abc

This is a multi-part message in MIME format.

-----5F92FBE731E3A2EFF6427EEA
 Content-Type: text/plain; charset=iso-8859-2
 Content-Transfer-Encoding: 7bit

tresc listu

-----5F92FBE731E3A2EFF6427EEA

```
Content-Type: application/msword; name="badumo.doc"
Content-Transfer-Encoding: base64
Content-Disposition: inline; filename="badumo.doc"
```

```
26UtADFAFQQAAAAALQAAAAAAAAAAAAAAgAEAAALgkAADzMwAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAADQj
AAAAAAAAAAgAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAwAABqAAAwAABqAGowAAAAAGow
AAAAAGowAAAAAGowAAAAAGowAAAAOAHgWAABYANAwAAAAANAwAAAAANAwAAAAANAwAAAIANGw
. . . .
AYABAHwNAAB8DQAACgAAgACAfAOAAAAAAAAAAAAAAIgACAAMDjAAAAAMQCAACpAQAAAAABryxgm
a8sYJgAAAAACADoAAACWAwAAbiIAAAAYAAAAAACkAAAAAAAAAC0phY2VrIE1henVyC0phY2Vr
IE1henVyAAAAAAAAAAAAAA
-----5F92FBE731E3A2EFF6427EEA--
```

10.3 Bezpieczeństwo w sieci

Oto kilka adresów stron WWW poświęconych problemom bezpiecznej wymiany informacji w Sieci:

- www.clico.pl/clico/polityka-bezpiecz.html
- www.ebanki.pl
- www.fortisbank.com.pl
- www.bzwbk.pl/u235/navi/153509
- webdesignshop.com/securiy.shtml
- www.ssh.fi/tech/crypto
- www.rsasecurity.com/rsalabs/faq
- sitesearch.netscape.com/products/security/technology/
- www.ipsec.com/tech/crypto
- www.setco.org
- www.mastercard.com/shoponline/set/demo.html

10.4 Plik konfiguracyjny .tcshrc

Przykładowa zawartość pliku konfiguracyjnego dla powłoki tcsh

```
alias m less
alias l 'ls -lF \!* | grep -v \\~$ | more'
alias lh 'ls -tlF \!* | grep -v \\~$ | head'
alias lt 'ls -lta \!* |more'
alias E emacs -nw
alias c clear
alias cl "*.dvi *~ .*~ *.log *.aux *.bbl *.blg *.~*~ .*# ##> & /dev/null"
alias gz gzip
alias guz gunzip
alias mfl 'mount /mnt/floppy'
alias ufl 'umount /mnt/floppy'
alias mcd 'mount /mnt/cdrom'
alias ucd 'umount /mnt/cdrom'
alias ex exit
alias ff 'find . -name \!* -print'
alias lk 'look'
alias x logout
alias addtopath 'set path=($path \!*)'
alias prefixpath 'set path=(\!* $path)'
alias psf 'ps aux |grep \!* | more '
alias s 'source ~/.tcshrc'
alias r su - root
alias dk 'df -k | head'
alias f finger
alias h history
alias sfm ssh ferm.phys.uni.torun.pl
alias mcp 'mcopy -no'
alias oo '/home/jkob/OpenOffice.org1.0/soffice &'
alias Xrdb "xrdb ~/.Xresources"
alias e "emacs -geometry 90x44+0-0 -bg 'White' \
        -fn '-misc-fixed-medium-r-*-15-*-*-*-*-*iso8859-2' &"
alias kbdr 'kbdrate -s -r 30 -d 250'
alias snb ssh jkob@nobel
alias snbx "ssh -l jkob -f nobel xterm -geometry 80x59+5+1 -bg 'LightGrey' \
        -fn -adobe-courier-medium-r-normal--13-100-100-100-m-90-iso8859-2 "
alias x16 "xterm -sb -sl 500 \
        -fn '-adobe-courier-*r-*-16-*-*-*-*-*iso8859-2' &"
alias fm 'fetchmail --keep --protocol POP3 158.75.5.90'
```

```
alias nstat 'netstat -nr'  
  
addtopath ~/bin  
  
setenv EDITOR "emacs -nw"  
setenv LANG "pl_PL"  
setenv LC_AL "pl_PL"  
setenv LINGUAS "pl_PL"  
  
if (-e ~/.tcshrc2) source ~/.tcshrc2
```

10.5 Warto zajrzeć na stronę ...

- sunsite.icm.edu.pl
- www.filharmonia.pl
- www.zacheta-gallery.waw.pl
- www.gazety.pl
- www.rzeczpospolita.pl, www.rp.pl
- plwww.fuw.edu.pl/PolandHome.html
- www.vatican.va
- Encyclopeadia Britannica: www.eb.com
- leksykon Internetu: leksykon.koti.com.pl/index.html
- Internet Encyclopedia: freesoft.org/CIE
- www.profesor.pl, www.wiw.pl
- rozkład jazdy pociągów: bahn.hafas.de/english.html
- serwis medyczny University of Washington: www.hslib.washington.edu
- Health World Online (*a virtual health village*) www.healthy.net
- adresy z kolekcji W.Ducha: www.phys.uni.torun.pl/~duch/search.html
- W.Duch, Fascynujący świat komputerów: www.phys.uni.torun.pl/~duch/book-fsk.html

11 Literatura

W niniejszym opracowaniu wykorzystano m.in. następujące źródła:

1. C.Hunt *TCP/IP Administracja sieci* (Oficyna Wydawnicza READ ME, Warszawa 1996)
2. A.M.Lister, R.D.Eager, *Wprowadzenie do systemów operacyjnych* (Wydawnictwa naukowo-techniczne, Warszawa 1994)
3. A.Silberschatz, J.L.Peterson, P.B.Galvin *Podstawy systemów operacyjnych* (Wydawnictwa naukowo-techniczne, Warszawa 1993)
4. Frank J.Derfler, *Poznaj sieci* (Mikom, Warszawa 1999)
5. *Tropiciele informacji*, CHIP, grudzień 1999
6. Ch.Helmiss i in. *Cyfrowe sieci telekomunikacyjne*, PC World Computer, listopad 1999
7. artykuły z cyklu *Unix Basics* oraz *System Administration* miesięcznika SunExpert (artykuły te są dostępne w formacie pdf pod adresem <http://sun.expert.com>)
8. B.Pfaffenberger *Słownik terminów komputerowych* (Prószyński i S-ka, Warszawa 1999)
9. Whatis?com, <http://www.whatis.com>