

Protokoły sieciowe

Protokoły sieciowe

Protokół jest to zbiór procedur oraz reguł rządzących komunikacją, między co najmniej dwoma urządzeniami sieciowymi. Istnieją różne protokoły, lecz nawiązujące w danym momencie połączenie urządzenia muszą używać tego samego protokołu, aby wymiana danych pomiędzy nimi była możliwa.

W celu komunikacji między różnymi protokołami wykorzystuje się łącza (ang. gateway) - czyli urządzenia, które tłumaczą rozkazy jednego protokołu na drugi. Należy pamiętać, że używanie łącz może spowolnić w znacznym stopniu komunikację pomiędzy systemami. Kolejnym rozwiązaniem może być skonfigurowanie komputerów w taki sposób, by wykorzystywały kilka protokołów równocześnie, jednak i to rozwiązanie może prowadzić do dodatkowego obciążania sieci.

Protokoły sieciowe TCP/IP, IPX oraz NetBEUI

Każdy z węzłów sieci komunikuje się z pozostałymi dzięki nadawaniu określonych informacji według zasad określonych w standardach protokołów sieciowych. Główne cele oraz model wykorzystania funkcji sieciowych OSI - Open System Interconnection, ustandaryzowała znana organizacja ISO - International Standard Organization. Zdefiniowała ona grupę protokołów, które mogą służyć do komunikacji międzysieciowej oraz sieciowej. W chwili obecnej na rynku sieciowym stosowana jest bardzo duża ilość protokołów transmisji, które nie zawsze pozostają w zgodzie z zaleceniami organizacji ISO, jednak powszechne ich stosowanie zdecydowało o tym, że stały się one obowiązującymi standardami.

Do najpopularniejszych protokołów sieciowych należą:

TCP/IP - z angielskiego Transmission Control Protocol / Internet Protocol. Jest to protokół, który początkowo opracowano dla potrzeb Ministerstwa Obrony rządu Stanów Zjednoczonych. Stał się on podstawowym protokołem ówczesnej sieci rządowej oraz uniwersyteckiej, która dzisiaj znana jest pod nazwą Internet. Protokół ten wykorzystuje się bardzo często w sieciach, które oparte są o system Unix, a także w innego rodzaju sieciach rozległych lub lokalnych. Pracę z wykorzystaniem opisywanego protokołu umożliwia system NetWare 4.11.

IPX/SPX - z angielskiego Internet Packet Exchange / Sequential Packet Exchange. Jest to protokół, który jest implementacją protokołu XNS opracowanego przez firmę Xerox, którego dokonała firma Novell. Bywa również znany pod nazwą IP / IPC / SPP, jaką nadała mu firma Banyan. Jest on podstawowym protokołem, który wykorzystuje się powszechnie w sieciach opartych o system Novell NetWare. Protokół IPX jest obecnie najpopularniejszym po TCP / IP protokołem, którego używa się do transmisji danych poprzez sieć.

NetBEUI - z angielskiego NetBIOS Extended User Interface. Jest to protokół, który w roku 1985 opracowała firma IBM na potrzeby niewielkich sieci LAN. Jest on obecnie wykorzystywany w różnego rodzaju sieciowych systemach operacyjnych, takich jak Windows NT.

Przykład współpracy protokołu TCP z protokołem IP w czasie pobierania określonej strony WWW:

Użytkownik komputera wpisuje w polu adres swojej przeglądarki internetowej odpowiedni adres WWW.

Mechanizm, na jakim opiera się protokół TCP / IP, dokonuje podziału danego dokumentu HTML na dużą liczbę pakietów.

Do warstwy protokołu IP przekazywane są pakiety, który dołącza do nich adres komputera użytkownika zgłaszającego żądanie, jest on dostarczany przez przeglądarkę internetową. Następuje zapoczątkowanie wysyłania pakietów z informacjami.

W obrębie sieci Internet każdy z pakietów porusza się niezależnie od siebie i jest przetrzucany przez routery do następnych punktów pośrednich. Zależnie od stanu poszczególnych połączeń ich trasy mogą się nieznacznie od siebie różnić. Możliwa jest również sytuacja, że pakiety przybędą do adresata niekoniecznie w tej samej kolejności, w jakiej zostały nadane.

W chwili, gdy pakiety dotrą do użytkownika komputera, warstwa TCP dokonuje rozpoznania pakietów składających się na ten sam plik, a następnie łączy je ze sobą. Później zrekonstruowane dane przekazywane są przeglądarce internetowej, która umożliwia wyświetlenie strony WWW na ekranie monitora.

TCP / IP

Protokół Internetowy, czyli popularne IP - Internet Protocol, 20 lat temu opracował zespół pracujący dla Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych. Departament Obrony poszukiwał sposobu na połączenie ze sobą różnych rodzajów komputerów oraz sieci, które one obsługiwały, w jedną dużą sieć. Cel ten został osiągnięty przy pomocy protokołu warstwowego, który odizolował sprzęt sieciowy od aplikacji. Opisywany protokół nieznacznie różni się od modelu OSI. Nazywa się go modelem TCP / IP. Stos protokołów TCP / IP zawiera w sobie cztery różne warstwy funkcjonalne:

Stos protokołów TCP/IP zawiera następujące warstwy funkcjonalne:

Warstwa aplikacji / procesu. Jest to warstwa, która dostarcza rozmaite protokoły do dostępu zdalnego oraz do współdzielenia zasobów. Telnet, http, smtp i ftp znajdują się oraz działają w obrębie tej warstwy. Są one zależne od właściwej funkcjonalności warstw niższych.

Warstwa host z hostem. Warstwa ta nawiązuje w luźny sposób do warstw transportu i sesji wchodzących w skład modelu OSI. W jej skład wchodzi dwa protokoły: protokół datagramów użytkownika UDP oraz protokół sterujący transmisją TCP. W chwili obecnej, aby coraz lepiej dostosować się do nastawionego na transakcje charakteru Internetu, zdefiniowano trzeci z protokołów. Nosi on kodową nazwę protokołu sterującego transmisją i transakcją - T / TCP. Dzięki protokołowi TCP możliwa jest połączeniowa transmisja danych między dwoma lub większą ilością hostów. Dzięki temu protokołowi mogą być jednocześnie obsługiwane znaczne ilości strumieni danych, przy zapewnionej kontroli błędów. Pakiety otrzymane w niewłaściwej kolejności są odpowiednio porządkowane. Innym protokołem IP, wchodzącym w skład warstwy host z hostem, jest protokół datagramów użytkownika UDP. Dzięki niemu możliwa jest prosta oraz posiadająca niewielki narzut transmisja danych. Za sprawą prostoty datagramów UDP jest nieodpowiednim protokołem, jeśli chodzi o zastosowania w niektórych aplikacjach. Nadaje się on jednak doskonale do wyszukanych zastosowań, które potrafią same zapewniać funkcjonalność połączeniową.

Warstwa Internetu. Opisywana warstwa Internetu protokołu IP obejmuje sobą wszystkie procedury oraz protokoły wymagane do przesyłania danych między poszczególnymi hostami znajdującymi się w

wielu sieciach. Pakiety, które przenoszą dane muszą być odpowiednio adresowane. Za tą czynność odpowiada właśnie protokół internetowy IP.

Protokoły IPX / SPX

Zestaw protokołów opracowany przez firmę Novell wziął swoją nazwę od dwóch protokołów głównych: SPX - protokołu sekwencyjnej wymiany pakietów, oraz IPX - protokołu międzysieciowej wymiany pakietów. Firmowy stos protokołów oparto na protokole systemów sieciowych opracowanych przez firmę Xerox i wykorzystano go w pierwszych generacjach sieci Ethernet. Protokół IPX / SPX zyskał na znaczeniu na początku lat osiemdziesiątych, kiedy stał się integralną częścią systemu Novell Netware. System ten stał się szybko standardem sieciowego systemu operacyjnego przeznaczonego dla sieci Ethernet pierwszej generacji. Swoją funkcjonalnością IPX przypomina protokół IP. Stanowi on bezpołączeniowy protokół datagramowy, który nie potrzebuje, ani nie potwierdza otrzymania transmitowanego pakietu danych. Protokół IPX jest związany z protokołem SPX, w sposób podobny jak ma to miejsce w wypadku protokołów IP oraz TCP, jeśli chodzi o porządkowanie kolejności oraz inne usługi połączeniowe czwartej warstwy. Stos protokołów IPX / SPX obejmuje sobą cztery warstwy funkcjonalne: warstwę dostępu do nośnika, warstwę łącza danych, warstwę Internetu oraz warstwę aplikacji. Głównym protokołem warstwy aplikacji jest protokół NCP, który jest protokołem jądra systemu NetWare. NCP może być bezpośrednio sprzężony zarówno z protokołem IPX, jak i SPX. Wykorzystuje się go do współdzielenia plików, poczty elektronicznej, drukowania oraz dostępu do katalogów. Kolejnymi protokołami, które wchodzi w skład warstwy aplikacji są: firmowy protokół ogłoszeniowy usługi, protokół informacyjny trasowania oraz protokół obsługi łącza. SPX, czyli protokół warstwy Internetu stanowi protokół połączeniowy i można go wykorzystywać w celu przesyłania danych pomiędzy serwerem, a klientem, pomiędzy dwoma serwerami oraz pomiędzy dwoma klientami. Podobnie jak w przypadku protokołu TCP, protokół SPX gwarantuje niezawodność transmisji, poprzez zarządzanie połączeniami i udostępnianie sterowania strumieniem danych. Odpowiada również za korekcję błędów oraz porządkowanie pakietów.

NetBEUI

Firma IBM opracowała protokół NetBEUI oraz wprowadziła go na rynek w roku 1985. Stanowi on stosunkowo niewielki, jednak bardzo wydajny protokół komunikacyjny sieci LAN. NetBEUI to wyłącznie protokół transportu sieci LAN przeznaczony do systemów operacyjnych Microsoftu. Nie jest on trasowany, z tego powodu jego implementacje są ograniczane do warstwy drugiej, w której działają jedynie komputery wyposażone w systemy operacyjne Microsoftu. Choć staje się to coraz to mniejszą przeszkodą, to ograniczane są jednak dostępne architektury obliczeniowe oraz aplikacje technologiczne. Do zalet protokołu NetBEUI należą:

- Możliwość wydajnej komunikacji pomiędzy systemami operacyjnymi lub oprogramowaniem sieciowym firmy Microsoft.
- Możliwość samodzielnego dostrajania, dzięki czemu idealnie nadaje się do stosowania w niewielkich segmentach sieci LAN.
- Minimalne wymagania dotyczące pamięci.
- Doskonała ochrona przed błędami transmisji, a także szybki powrót do stanu normalnej pracy po wykryciu błędów.

Istotną wadą protokołu NetBEUI jest to, że nie jest on trasowany i nie działa zbyt dobrze w sieciach WAN.

Do innych popularnych protokołów sieciowych należą:

UDP
SLIP
PPP
IPX/SPX
NetBEUI
FTP
NetDDE
SNMP
SMTP
CSMA/CD
DNS
DHCP
AARP
Gopher
ARP
HTTP
ICMP
POP3
IMAP
SMTP
SSH
IPsec

UDP (ang. User Datagram Protocol – protokół pakietów użytkownika) – jeden z podstawowych protokołów internetowych. Umieszcza się go w warstwie czwartej (transportu) modelu OSI.

Jest to protokół bezpołączeniowy, więc nie ma narzutu na nawiązywanie połączenia i śledzenie sesji (w przeciwieństwie do TCP). Nie ma też mechanizmów kontroli przepływu i retransmisji. Korzyścią płynącą z takiego uproszczenia budowy jest większa szybkość transmisji danych i brak dodatkowych zadań, którymi musi zajmować się host posługujący się tym protokołem. Z tych względów UDP jest często używany w takich zastosowaniach jak wideokonferencje, strumienie dźwięku w Internecie i gry sieciowe, gdzie dane muszą być przesyłane możliwie szybko, a poprawianiem błędów zajmują się inne warstwy modelu OSI. Przykładem może być VoIP lub protokół DNS.

SLIP (ang. Serial Line Interface Protocol) - to protokół transmisji przez łącze szeregowe. Uzupełnia on działanie protokołów TCP/IP tak, by możliwe było przesyłanie danych przez łącza szeregowe.

PPP (ang. Point to Point Protocol) - to protokół transferu, który służy do tworzenia połączeń z siecią Internet przy użyciu sieci telefonicznej i modemu, umożliwiając przesyłanie danych posiadających różne formaty dzięki pakowaniu ich do postaci PPP. Steruje on połączeniem pomiędzy komputerem użytkownika a serwerem dostawcy internetowego. PPP działa również przez łącze szeregowe. Protokół PPP określa parametry konfiguracyjne dla wielu warstw z modelu OSI (ang. Open Systems Interconnection). PPP stanowiąc standard internetowy dla komunikacji szeregowej, określa metody, za pośrednictwem, których pakiety danych wymieniane są pomiędzy innymi systemami, które używają połączeń modemowych.

IPX/SPX (ang. Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange) - to zespół protokołów sieciowych opracowanych przez firmę Novell. Obecnie są to jedne z najpopularniejszych protokołów, wykorzystywanych w wielu rodzajach sieci (nie tylko w systemach NetWare).

NetBEUI (ang. Network BIOS Extended USER Interface) - to protokół transportu sieci LAN, wykorzystywany przez systemy operacyjne firmy Microsoft. NetBEUI jest w pełni samodostrajającym się protokołem i najlepiej działa w małych segmentach LAN. Protokół ten, ma minimalne wymagania, jeśli chodzi o użycie pamięci. Zapewnia bardzo dobrą ochronę przed błędami występującymi w transmisji, oraz powrót do normalnego stanu w przypadku ich wystąpienia. Wadą NetBEUI jest to, że nie może on być trasowany i nie najlepiej działa w sieciach typu WAN.

FTP (ang. File Transfer Protocol) - to protokół służący do transmisji plików. Przeważnie usługę ftp stosuje do przesyłania danych z odległej maszyny do lokalnej lub na odwrót. Protokół ten działa w oparciu o zasadę klient-serwer i korzystanie z usługi polega na użyciu interaktywnej aplikacji. Technologia FTP zapewnia ochronę stosując hasła dostępu.

NetDDE - protokół wykorzystujący interfejs NetBIOS (ang. Network Basic Input/Output System), rozszerza możliwości DDE, aby aplikacje pracujące na różnych maszynach mogły między sobą wymieniać dane.

SNMP (ang. Simple Network Management Protocol) - to podstawowy protokół służący do zarządzania siecią. SNMP (RFC 1157) stanowi standard internetowy, jeżeli chodzi o zdalne monitorowanie i zarządzanie routerami, hostami oraz innymi urządzeniami sieciowymi.

SMTP (ang. Simple Mail Transfer Protocol) - jest podstawowym protokołem realizującym transfer poczty elektronicznej, SMTP należy do rodziny protokołów TCP/IP i służy do wysyłania poczty elektronicznej. Jego definicję zawierają dokumenty STD 10 oraz RFC 821.

CSMA/CD (ang. Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) - to metoda wielodostępu do łącza sieci z wykrywaniem kolizji oraz badaniem stanu kanałów, stosowana w sieciach Ethernet w celu przydziału nośnika dla poszczególnych węzłów. Węzeł zaczyna nadawanie, kiedy nie wykryje w sieci transmisji z innego węzła, sprawdzając przez cały czas, czy nie doszło do kolizji. W przypadku zaistnienia kolizji próba transmisji zostaje ponowiona po przerwie o losowej długości.

DNS (ang. Domain Name Service) - protokół używany w sieci Internet obsługujący system nazywania domen. Umożliwia on nadawanie nazw komputerom, które są zrozumiałe i łatwe do zapamiętania dla człowieka, tłumacząc je na adresy IP. Nazywany czasem usługą BIND (BSD UNIX), DNS oferuje hierarchiczną, statyczną usługę rozróżniania nazw hostów. Administratorzy sieci konfiguruje DNS używając listę nazw hostów oraz adresów IP. DNS nie posiada centralnego repozytorium przechowującego adresy IP maszyn w sieci. Dane dotyczące tych adresów dzielone są między wiele komputerów, zwanych serwerami DNS (nazw domenowych), które są zorganizowane hierarchicznie w formie drzewa. Początek drzewa nazywany jest korzeniem. Nazwy najwyższego poziomu składają się z dwuliterowych domen narodowych opartych na zaleceniach ISO 3166 (wyjątek stanowi brytyjska domena uk). Nadzędna domena narodowa w Polsce oznaczona jest przez pl. Jeżeli chodzi o domeny trzyliterowe, ich znaczenie jest następujące:

com - organizacje komercyjne

gov - agencje rządowe

edu - instytucje edukacyjne

mil - organizacje wojskowe

org - pozostałe organizacje.

net - organizacje, których działalność dotyczy sieci komputerowych

Do każdego węzła w drzewie przypisana jest informacja, zawierająca kolejne nazwy węzłów oddzielone kropkami, poczynając od określonego węzła a skończywszy na korzeniu. Przykładowo etykietą węzła agh w Akademi Górniczo-Hutniczej będzie agh.edu.pl. Komputer w Japonii, który nadaje pocztę do odbiorcy znajdującego się w tym węźle, wyśle prośbę o rozstrzygnięcie nazwy do lokalnego serwera nazw (DNS) znajdującego się najbliżej nadawcy. Jeżeli serwer ten nie posiada tej informacji, skieruje zapytanie do kolejnych serwerów, a te, jeżeli nie będą znały odpowiedzi prześlą pytanie dalej, aż do administratora domeny, gdzie znajduje się poszukiwany węzeł. Otrzymana informacja przechowywana jest przez jakiś czas w pamięci podręcznej (buforze) lokalnego serwera DNS. Jeśli więc poszukiwany adres stosowany jest dosyć często, nie ma potrzeby wysyłania każdorazowo zapytań do serwera administracyjnego dla danej domeny. Administratorzy dowolnej domeny, przykładowo pl, mogą dodać do niej zupełnie nowe adresy nie powiadamiając wszystkich komputerów w świecie o tej sytuacji.

DHCP (ang. Dynamic Host Configuration Protocol) - to standardowy protokół przydzielający adresy IP poszczególnym komputerom. Serwer DHCP przypisuje adresy IP poszczególnym końcówkom.

AARP (ang. AppleTalk Address Resolution Protocol) - protokół służący przyporządkowaniu adresów w sieci AppleTalk. AARP tłumaczy adresy z sieci AppleTalk do formatu sieci Ethernet albo Token ring.

Gopher (goniec) - to wczesny protokół oraz program służący do wyszukiwania, wyświetlania i pobierania dokumentów znajdujących się na zdalnych komputerach lub witrynach. System oparty jest na menu wspomagającym wyszukiwanie informacji w sieci Internet. Gopher jest poprzednikiem **WWW**. Obecnie wszelkie możliwości, które posiadał gopher zostały zaimplementowane w przeglądarkach WWW. Z komputerami typu gopher można połączyć się klientami WWW, przeglądając je analogicznie jak klient gopher.

ARP (ang. Address Resolution Protocol) - to protokół sieciowy należący do rodziny TCP/IP (lecz niezwiązany wprost z transportowaniem danych). Jest on stosowany w celu dynamicznego określania fizycznych adresów niskiego poziomu, które odpowiadają adresom IP poziomu wyższego dla określonego komputera. Protokół ten ogranicza się do fizycznych systemów sieciowych, które obsługują emisję pakietów.

HTTP (ang. HyperText Transfer Protocol) - to protokół internetowy, używany do obsługi stron WWW. HTTP stanowi podstawowy protokół, przy pomocy którego przebiega komunikacja między klientami i serwerami sieci Web. Jest to protokół poziomu aplikacji dla współpracujących ze sobą, hipermedialnych, rozproszonych systemów informacyjnych. HTTP jest bezstanowym i generycznym protokołem zorientowanym obiektowo. Cechą charakterystyczną tego protokołu jest możliwość

wpisywania oraz negocjowania reprezentacji danych, co umożliwia budowę systemów niezależnie od typu transferowanych danych.

ICMP (ang. Internet Control Message Protocol) - jest to rozszerzenie protokołu IP (Internet Protocol). Protokół ICMP służy generowaniu komunikatów o występujących błędach, wysyłaniu pakietów testowych oraz komunikatów diagnostycznych związanych z protokołem IP.

Post Office Protocol version 3 (**POP3**) to protokół internetowy z warstwy aplikacji pozwalający na odbiór poczty elektronicznej ze zdalnego serwera do lokalnego komputera poprzez połączenie TCP/IP. Ogromna większość współczesnych internautów korzysta z POP3 do odbioru poczty.

Kiedy użytkownik połączy się z siecią, to korzystając z POP3 może pobrać czekające na niego listy do lokalnego komputera. Jednak protokół ten ma wiele ograniczeń:

- połączenie trwa tylko, jeżeli użytkownik pobiera pocztę i nie może pozostać uśpione,
- do jednej skrzynki może podłączyć się tylko jeden klient równocześnie,
- każdy list musi być pobierany razem z załącznikami i żadnej jego części nie można w łatwy sposób pominąć - istnieje co prawda komenda top, ale pozwala ona jedynie określić przesyłaną liczbę linii od początku wiadomości,
- wszystkie odbierane listy trafiają do jednej skrzynki, nie da się utworzyć ich kilku,
- serwer POP3 nie potrafi sam przeszukiwać czekających w kolejce listów.

IMAP (Internet Message Access Protocol) to internetowy protokół pocztowy zaprojektowany jako następca POP3

W przeciwieństwie do POP3, który umożliwia jedynie pobieranie i kasowanie poczty, IMAP pozwala na zarządzanie wieloma folderami pocztowymi oraz pobieranie i operowanie na listach znajdujących się na zdalnym serwerze.

IMAP pozwala na ściągnięcie nagłówków wiadomości i wybranie, które z wiadomości chcemy ściągnąć na komputer lokalny. Pozwala na wykonywanie wielu operacji, zarządzanie folderami i wiadomościami.

SMTP - protokół komunikacyjny opisujący sposób przekazywania poczty elektronicznej w Internecie. SMTP to względnie prosty, tekstowy protokół, w którym określa się co najmniej jednego odbiorcę wiadomości (w większości przypadków weryfikowane jest jego istnienie), a następnie przekazuje treść wiadomości.

SSH (ang. secure shell) to standard protokołów komunikacyjnych używanych w sieciach komputerowych TCP/IP, w architekturze klient-serwer.

W ścisłym znaczeniu SSH to tylko następca protokołu Telnet, służącego do terminalowego łączenia się ze zdalnymi komputerami. SSH różni się od Telnetu tym, że transfer wszelkich danych jest zaszyfrowany oraz możliwe jest rozpoznawanie użytkownika na wiele różnych sposobów. W szerszym znaczeniu SSH to wspólna nazwa dla całej rodziny protokołów, nie tylko terminalowych, lecz także służących do przesyłania plików (SCP, SFTP), zdalnej kontroli zasobów, tunelowania i wielu innych zastosowań. Wspólną cechą wszystkich tych protokołów jest identyczna z SSH technika szyfrowania

danych i rozpoznawania użytkownika. Obecnie protokoły z rodziny SSH praktycznie wyparły wszystkie inne mniej bezpieczne protokoły, takie, jak np. rlogin czy RSH.

IPsec (ang. Internet Protocol Security, IP Security) to zbiór protokołów służących implementacji bezpiecznych połączeń oraz wymiany kluczy szyfrowania pomiędzy komputerami. Protokoły tej grupy mogą być wykorzystywane do tworzenia Wirtualnej Sieci Prywatnej (ang. VPN).

VPN oparta na IPsec składa się z dwóch kanałów komunikacyjnych pomiędzy połączonymi komputerami: kanał wymiany kluczy za pośrednictwem którego przekazywane są dane związane z uwierzytelnianiem oraz szyfrowaniem (klucze) oraz kanału (jednego lub więcej), który niesie pakiety transmitowane poprzez sieć prywatną.

Usługi sieciowe

Internet w dzisiejszych czasach nie jest statyczny, tak jak gazeta. Internet ciągle się zmienia, oferuje coraz to nowsze usługi. Najważniejszą usługą internetową jest chyba **poczta elektroniczna**. Usługa ta umożliwia przesyłanie wirtualnych, elektronicznych listów do innych użytkowników Internetu. Każdy z użytkowników powinien założyć sobie tak zwaną skrzynkę pocztową, która daje możliwość wysyłania i odbierania poczty. Każda skrzynka pocztowa posiada swój własny unikalny adres. Zwykle składa się on z dwóch części - nazwy użytkownika oraz nazwy komputera, na którym założona jest skrzynka. Powiedzmy, że komputer nazywa się mojkomputer.pl, zaś nazwą użytkownika jest imienazwisko. Wówczas adres pocztowy będzie wyglądał następująco: imienazwisko@mojkomputer.pl. Znak "@" jest nazywany małpą, a z angielskiego czyta się go jako "at".

Inną ważną usługą internetową związaną z pocztą elektroniczną są tak zwane **listy dyskusyjne**. Dzięki poczcie elektronicznej możliwe jest zapisanie się do takiej grupy i otrzymywanie wiadomości od wszystkich jej członków. Kiedy jeden z członków napisze coś na dany temat, informacja ta jest rozsyłana do wszystkich użytkowników listy. Jest to zatem swego rodzaju forum dyskusyjne.

IRC jest bardzo ciekawą usługą internetową. Z angielskiego skrót ten oznacza Internet Relay Chat. Dzięki tej usłudze możliwe jest prowadzenie internetowych pogawędek tekstowych z różnymi ludźmi. Wielu ludzi bardzo często używa takiej formy komunikacji. Na IRCu można wcielić się w konkretną osobę, można wymyślić inną tożsamość. Nieśmiali stają się odważni, znikają kompleksy związane z wyglądem. Obecnie IRC stracił nieco zainteresowania na rzecz różnego rodzaju czatów internetowych oraz komunikatorów, takich jak gadu-gadu, jednak idea nadal pozostaje ta sama - można porozmawiać na różne tematy z każdym człowiekiem na świecie bez wychodzenia z domu.

Oczywiście IRC ma swoje ograniczenia, takie jak fakt, że pogawędka jest tylko i wyłącznie tekstowa. Z tego względu komunikatory mają przewagę nad starym dobrym IRCem, ponieważ mogą obsługiwać nowe standardy komunikacji - głos i obraz. Jeśli chodzi o IRC i czaty, warto przestrzegać zasad netykiety, czyli specjalnego savoir-vivre'u internetowego. Na przykład, na kanałach IRCa i na czatach nie powinno się "krzyczeć", czyli używać samych wielkich liter. Oprócz tego oczywiście nie powinno się przeklinać i obrażać innych użytkowników. Za nieprzestrzeganie podstawowych zasad kultury można otrzymać tak zwanego "bana", czyli blokadę kanału na dobę, tydzień lub dożywotnio.

Kolejną usługą, jest usługa pozwalająca na **przesyłanie różnych plików pomiędzy komputerami**. Głównie używa się do tego tak zwanego protokołu transferu plików (File Transfer Protocol - FTP). Kiedy na jakimś odległym serwerze udostępnione są do ściągnięcia jakieś pliki, najwygodniej jest je pobrać używając właśnie programów FTP. Jest to o wiele bardziej efektywne niż ściągnięcie plików ze stron internetowych, gdzie przepustowość jest najczęściej zenująco niska. Aby przesłać plik za pośrednictwem protokołu FTP, możemy to zrobić na dwa sposoby. Pierwszy sposób to przesyłanie plików w trybie binarnym, czyli bit po bicie. Wówczas mamy pewność, że nie zostanie on zniekształcony. Jednak nie zaleca się tego dla plików tekstowych, gdzie niektóre kody znaków mogą się różnić na różnych komputerach. Do przesyłania plików tekstowych przez FTP jest używany tryb tekstowy.

Najważniejszą, pręźnie rozwijającą się usługą internetową jest **WWW**. Dzięki tej usłudze możliwe jest przeglądanie stron internetowych. Stroną internetową nazywamy zbiór dokumentów napisanych najczęściej w tak zwanym trybie hipertekstowym. Strony internetowe mogą być tworzone wprost w języku hipertekstowym, jakim jest HTML, jednak obecnie wykorzystuje się także inne technologie, takie jak języki skryptowe PHP czy też JavaScript, a także języki programowania, takie jak Java.

Ważną usługą internetową jest możliwość pracy na odległym komputerze. Jest to tak zwana usługa **Telnet**, dzięki której można tego dokonać. Obecnie rzadko używa się tej usługi i pozostała ona popularna głównie w kręgach informatyków, specjalistów i administratorów systemów komputerowych.

VoIP (ang. Voice over Internet Protocol) – technologia cyfrowa umożliwiająca przesyłanie dźwięków mowy za pomocą łączy internetowych lub dedykowanych sieci wykorzystujących protokół IP, popularnie nazywana "telefonią internetową". Dane przesyłane są przy użyciu protokołu IP, co pozwala wykluczyć niepotrzebne "połączenie ciągłe" i np. wymianę informacji gdy rozmówcy milczą.