

Protocolul TCP/IP și rețelele

Ori de câte ori ne confruntăm cu probleme legate de rețea în Linux sau orice alt produs Unix, ne confruntăm inevitabil cu protocolul TCP/IP. TCP/IP a devenit un termen folosit la scară largă, pentru multe lucruri, dintre care, multe nu se referă la protocolul de rețea. A înțelege ce este protocolul TCP/IP nu înseamnă neapărat să-l instalați pe mașina Linux, dar, totuși, aceasta ajută. Acest capitol începe cu o privire asupra terminologiei rețelelor. Apoi se definește TCP/IP, ce este și ce face, ce este o adresa IP-ul și ce sunt numele de domenii. Capitolul se termină cu o privire asupra unor lucruri de bază din domeniul rețelisticii.

Terminologia rețelelor

Din nefericire, este dificil să vorbim despre domeniul rețelelor dacă termenii folosiți nu sunt bine înțeleși, deoarece mulți dintre aceștia pot însemna diferite lucruri, depinzând de contextul în care sunt folosiți. Pentru a evita confuziile, este mai bine să începem cu definițiile termenilor de bază. Fiecare termen are o definiție formală, riguroasă, găsită de obicei într-un document standard. Standardele nu sunt scrise de obicei într-un limbaj ușor de înțeles, așa că noi am încercat să simplificăm puțin termenii, și să folosim generalizări acolo unde a fost posibil.

Server – e

Un server este orice mașină care poate asigura fișiere, resurse sau servicii pentru dumneavoastră. Orice ce mașină de la care poate fi cerut un fișier este considerat un server. De fapt, aceasta este esența sistemelor client/server, unde o mașină (clientul) cere ceva de la alta (serverul). O mașină poate fi atât server cât și client la un moment dat.

Cea mai întâlnită definiție a server-ului este logată direct de rețelele locale (LAN), server-ul fiind o mașină puternică ce găzduiește toate fișierele și marile aplicații. Celelalte mașini din rețea se conectează la server pentru a-și accesa fișierele. În acest tip de rețea o singura mașină se comporta de obicei ca server (toate celelalte fiind clienți).

Rețelele bazate pe servere mari pot avea server-e speciale pentru scopuri specifice. De exemplu un server se poate ocupa de fișierele pentru rețea (server de fișiere), altul se poate ocupa de cererile de tipărire (server de tipărire), altul se poate ocupa de conexiunile cu rețelele exterioare prin modem-uri (serverul de comunicație), și așa mai departe. Una sau mai multe funcții de acest tip poate fi pe orice mașină individuală din rețea, sau pot exista mai multe mașini într-o rețea mare, care să se comporte ca un anumit fel de server. Pot exista două server-e de fișiere, de exemplu.

Pentru scopurile noastre în această secțiune va trebuie să utilizăm atât definiția centrală cât și definiția bazată pe modelul client/server a server-ului, depinzând de tipul de rețea sau tipul de servicii pentru rețea cu care ne confruntăm.

Clienți

Dupa cum probabil v-ați dat seama din definiția server-ului, un client este orice mașină care cere ceva de la server. Într-o definiția mai comună a clientului, server-ul furnizează fișiere și uneori putere de calcul către mașinile mai mici care sunt conectate la el. Fiecare mașină este un client. Astfel, o rețea locală tipică de 10 calculatoare poate avea un server mare care să țină toate fișierele și bazele de date, și toate celelalte mașini să se conecteze ca niște clienți. În sensul cuvântului client/server, un client este o mașină care inițiază o cerere către server. Acest tip de terminologie este des întâlnită la rețelele ce folosesc protocolul TCP/IP, unde nu doar o mașină este deținătorul central de date.

Noduri

Rețelele mici, care cuprind un server și un anumit număr de calculatoare PC sau Macintosh conectate la server sunt des întâlnite. Fiecare calculator PC sau Macintosh din rețea este numit nod. În principiu un nod este orice dispozitiv care este conectat la rețea (neținând cont de mărimea rețelei). Din moment ce fiecare mașină are un nume sau număr unic (astfel ca restul rețelei să o poată identifica), veți întâlni termenul de nume de nod sau număr de nod destul de des. Este mai potrivit să descriem fiecare mașină ca un client, deși termenul de nod este mai des folosit. În rețele mai mari, care include mii de stații de lucru și imprimante, fiecare dispozitiv este numit totuși nod. Dacă dispozitivul are o adresă în rețea, atunci el este numit nod.

Resurse locale și resurse la distanță (remote)

O resursă locală este reprezentată de orice dispozitiv care este atașat de mașina dumneavoastră, așa cum ar fi o imprimantă, modem, scanner sau hard-disk. Deoarece mașina nu trebuie să iasă în rețea pentru a ajunge la acel dispozitiv, îl numim un dispozitiv local sau o resursă locală.

Urmând aceeași logică, orice dispozitiv care trebuie contactat prin intermediul rețelei reprezintă o resursă la distanță. O imprimantă cu laser de mare viteză, care poate face parte din rețea este de asemenea o resursă la distanță.

Sistem de operare orientat pe rețele

Un astfel de sistem (adeseori numit prescurtat NOS – Network Operating System) controlează interacțiunile dintre toate mașinile din rețea. NOS este responsabil cu controlul felului în care informația este trimisă prin mediul rețelei (un cablu co-axial sau contorsionat de exemplu). Se mai ocupă cu felul în care informația de la o anumită mașină este împachetată și trimisă la alte mașini, și de asemenea cu ceea ce se întâmplă când două sau mai multe mașini încearcă să trimită informații în același timp. NOS poate de asemenea să se ocupe cu perifericele distribuite, cum ar fi imprimanta cu laser,

scanner-ul sau CD-ROM-ul care se află pe o anumită mașină dar poate fi accesat și de celelalte mașini din rețea.

La rețelele cu arie locală care au un singur server și mulți clienți care depend de acest server, NOS-ul se află pe server. Acesta este modul în care funcționează o rețea Novell. Partea principală din NOS stă pe server, în timp ce pachete software mai mici sunt încărcate la fiecare client.

La rețelele mai mari care nu folosesc un singur server, cum ar fi rețeaua în care se folosește protocolul TCP/IP, NOS poate să facă parte din software-ul fiecărei mașini. De exemplu, Linux-ul are codul pentru protocolul de rețea TCP/IP inclus în nucleul sistemului, astfel încât este mereu disponibil. Un PC care vrea să se conecteze la rețeaua TCP/IP trebuie să aibe instalat un pachet software care se ocupă de protocolul TCP/IP.

Rețele precum Microsoft Windows pentru workgroup-uri sau rețeaua LANtastic de la Artisoft, nu folosesc un singur server primar (deși pot face asta). În schimb, fiecare mașină se comportă ca propriul server, conținând tot ce este necesar din NOS pentru a comunica cu orice altă mașină din rețea.

Protocoale de rețea

Protocolul de rețea este numele unui sistem de comunicare prin care mașinile din rețea interacționează. Pe un sistem Unix protocolul TCP este cel mai folosit. (De fapt TCP/IP este o întreagă familie de protocoale, dar ne vom ocupa de aceasta mai târziu). Rețelistica Novell folosește de obicei un protocol numit IPX (InterPacket Exchange).

Protocoalele diferite folosesc în mare cam aceeași abordare în ceea ce privește comunicarea: asamblează informațiile în blocuri de date numite pachete, pe care le trimit în rețea. Totuși, felul în care un pachet este construit și tipul informației atașate precum și dirijarea sa, diferă de la un NOS la altul.

Placa de rețea

Placa de rețea este un adaptor care de obicei sta într-un slot înăuntrul PC-ului dumneavoastră. Unele plăci de rețea acum pot intra în porturi paralele sau porturi SCSI aflate în partea de spate a sistemului. Acestea sunt foarte utile pentru mașini portabile, deși sunt încă rare cele pentru pc.

Placa de rețea se ocupă de conexiunea cu rețeaua însăși prin intermediul unuia sau a mai multor conectori aflați pe partea superioară a plăcii. Cei mai comuni conectori de rețea sunt asemănători cu mufele de telefon. Trebuie să vă asigurați că placa de rețea pe care o folosiți interacționează cu NOS-ul.

Punți, router-e, brouter-e

Se poate să auziți termenii de punte și router destul de des. Sunt mașini care conectează două sau mai multe rețele. Diferența dintre o punte și un router este că o punte pur și simplu conectează două sau mai multe rețele locale care au același sistem de operare, pe când un router conectează rețele locale pe care pot rula sisteme de operare diferite. Router-ul poate avea un software care să transforme pachetele NOS în altele.

Un brouter este un dispozitiv relativ nou care combină atât trăsăturile unei punți cât și cele ale unui router.

Porți

În termeni simplii, o poartă (gateway) este o mașină care se comportă ca o interfață între o rețea mică și una mult mai mare, cum ar fi o rețea locală conectată la Internet. Porțile sunt de asemenea folosite la unele corporații mari, de exemplu, pentru a conecta rețele locale ce conectează birouri la mainframe-ul mai mare al corporației. De obicei poarta face legătura la un cablu de mare sau medie viteză numit "backbone". Mai formal, o poartă poate să facă transferuri de protocol între două rețele.

Ce este TCP/IP?

Spus în termeni simpli, TCP/IP este numele unei familii de protocoale de rețea. Protocoalele sunt seturi de reguli pe care toate companiile și toate produsele software trebuie să le respecte, pentru ca produsele lor să fie compatibile între ele. Un protocol definește felul cum programele comunică între ele. Un protocol de asemenea definește felul cum fiecare parte a pachetului are grijă de transferul de informație.

În esență, un protocol este un set scris de directive care definește felul în care două aplicații sau mașini pot comunica între ele, fiecare conformându-se cu aceleași standarde. TCP/IP nu este restricționat doar la Internet. Este protocolul de rețea cel mai larg folosit în lume, folosit pentru rețele mari, cât și pentru rețele mici.

TCP/IP vine de la Protocolul de Control al Transmisiei/Internet Protocol, care sunt de fapt două protocoale separate. Contrar a ce gândesc unii oameni, termenul TCP/IP se referă la o întreagă familie de protocoale înrudite, toate proiectate pentru a transfera informații prin intermediul rețelei. TCP/IP este proiectat pentru a fi componenta software a unei rețele. Toate părțile protocolului TCP/IP au anumite sarcini, cum ar fi trimiterea de scrisori electronice, transferul de fișiere, livrarea de servicii de logare la distanță, dirijarea de mesaje, sau manipularea căderilor de rețea.

Serviciile care intră în protocolul TCP/IP și funcțiile lor pot fi grupate după scopul lor. Protocoalele de transport controlează mișcarea datelor între 2 mașini și include următoarele:

- TCP (Transmission Control Protocol) Un serviciu bazat pe conexiuni, însemnând că mașinile care trimit și cele care primesc sunt conectate și comunică una cu cealaltă tot timpul.
- UDP (User Datagram Protocol) Un serviciu fără conexiuni, însemnând că datele sunt trimise fără ca mașinile care trimit și care primesc să aibă contact unele cu celelalte. Este ca și cum am trimite o scrisoare prin poșta normală, la o anumită adresă, neavând cum să știm dacă scrisoarea ajunge sau nu la acea adresă.

Protocoalele de rutare se ocupa de localizarea datelor și determină cel mai bun mod de a ajunge la destinație. Se pot, de asemenea ocupa și de felul în care mesajele mari sunt împărțite și recombinate la destinație:

- IP (Internet Protocol) Se ocupa de transmiterea datelor.
- ICMP (Internet Control Message Protocol) Se ocupa de mesajele de stare pentru IP, cum ar fi erorile si schimbarile in hardware-ul rețelei ce afectează dirijarea informațiilor.
- RIP (Routing Information Protocol) Un din mai multe protocoale care determină cea mai bună metodă de dirijare pentru a livra un mesaj.
- OSPF (Open Shortest Path First) Un alt protocol pentru dirijare.

Protocoalele de adresa (Network Address) Se ocupă de felul în care mașinile sunt adresate, si printr-un nume si printr-un număr unic.

- ARP (Address Resolution Protocol) Determină adresele numerice unice ale mașinilor din rețea.
- DNS (Domain Name System) Determină adrese numerice plecând de la numele unei mașini.
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol) Determină adresele mașinilor din rețea, dar invers față de protocolul ARP

Servicii utilizator sunt aplicații pe care un utilizator (sau o mașină) le poate folosi:

- BOOTP (Boot Protocol) Pornește o mașină din rețea citind informația de boot-are de la un server
- FTP (File Transfer Protocol) Transferă fișiere de la o mașină la alta.
- TELNET Permite logări la distanță, ceea ce înseamnă ca un utilizator, pe o anumită mașină se poate conecta la alta, aceasta comportându-se ca și cum utilizatorul ar sta la tastatura ei.

Protocoalele pentru porți (Gateway protocols) ajută rețeaua să comunice informațiile de rutare si cele de stare, ocupându-se și de date pentru rețelele locale.

- EGP (Exterior Gateway Protocol) Transferă informații de rutare pentru rețele din exterior.
- GGP (Gateway-to-Gateway Protocol) Transferă informații de rutare între diferite porți.
- IGP (Interior Gateway Protocol) Transferă informații de rutare pentru rețele din interior.

Urmatoarele protocoale nu se înscriu în categoriile mentionate anterior, dar asigură servicii importante pentru o rețea:

- NFS (Network File System) Permite ca directoarele de pe o anumită mașină să fie montate pe alta și accesate de un utilizator ca și cum acestea ar fi pe mașina locală.
- NIS (Network Information Service) Menține conturile utilizatorilor în rețele, simplificând logările și menținerea parolei.
- RPC (Remote Procedure Call) Permite ca aplicații la distanță să comunice între ele într-o manieră simplă și eficientă.
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) Un protocol dedicat, care transferă e-mailuri între mașini.
- SNMP (Simple Network Management Protocol) Un serviciu pentru administratori, care trimite mesaje de stare despre rețea și despre dispozitivele atașate la aceasta rețea.

Protocoalele diferite din TCP/IP sunt menținute de un grup care se ocupă de standardele aplicate, grup care face parte dintr-o organizație Internet. Schimbări la protocol intervin atunci când apar noi trăsături sau noi metode de a rezolva metodele vechi, dar aceasta se întâmplă foarte rar, și se soldează cu diminuarea compatibilității.

TCP/IP, Internet-ul și arhitectura stratificată

Internet-ul nu este o singură rețea, ci mai degrabă o colecție de multe rețele care comunică între ele prin protocolul TCP/IP. TCP/IP și Internetul sunt așa de strâns legate încât arhitectura TCP/IP este adesea denumită și arhitectură Internet. Aproape de la începuturile internetului ca ARPAnet, a devenit evident că protocoalele existente nu puteau să se descurce cu volumul foarte mare al traficului pe care rețeaua trebuia să-l suporte, astfel un proiect a fost inițiat pentru a dezvolta noi protocoale.

Protocoalele TCP/IP au fost propuse în anul 1973 și au condus la o versiune standardizată, apărută în 1982. Una dintre paginile de cercetare pentru software-ul de rețea a fost la universitatea din Berkeley, California. Aceasta a fost centrul de dezvoltare pentru sistemul de operare UNIX de-a lungul mai multor ani; cercetarea făcută acolo a ajutat la rafinarea protocolului TCP/IP. În 1983, universitatea a emis o versiune a UNIX-ului care avea incorporate protocolul TCP/IP. Protocolul a devenit foarte popular deoarece UNIX a era folosit la scară largă, mai că din ce în ce mai multe site-uri se conectau la ARPAnet.

Când TCP/IP a fost proiectat, toate serviciile care trebuiau livrate au fost luate în considerare. Cea mai bună abordare pentru a implementa toate serviciile a fost cea de a divide serviciile diferite în categorii, cum ar fi serviciile end-user (transfer de fișiere și logare la distanță), serviciile de transport (modul în care datele sunt trimise în mod invizibil utilizatorului) și serviciile de rețea (modul în care informația este împachetată în vederea transferului). A fost dezvoltată o arhitectura stratificată, care izolează fiecare set de servicii.

O abordare stratificată în proiectarea software-ului cere mai multă muncă inițial, dar are mai multe beneficii importante. Mai întâi, deoarece fiecare strat este independent de celelalte, schimbările la un anumit serviciu nu provoacă probleme cu celelalte servicii. Pe măsură ce noi servicii sunt dezvoltate, acestea pot fi adăugate fără a schimba celelalte părți ale sistemului software. Cel mai important, stratificarea face posibil ca un set de programe mici și eficiente să fie dezvoltate pentru scopuri specifice, fiecare fiind independent de celelalte.

O condiție necesară pentru a permite ca arhitectura stratificată să funcționeze corespunzător este că fiecare strat trebuie să știe ceea ce vine de la stratul de deasupra sau de dedesubt. Poate ca stratul să nu fie interesat de conținutul mesajului, dar trebuie să știe ce să facă cu el. De exemplu, dacă trimiteți un e-mail, scrieți mesaje și comandați stratul aplicației să transmită mesajul către destinație. Fiecare strat se ocupă de mesajul e-mail, dar nu-l interesează conținutul mesajului.

Pentru a simplifica această sarcină, fiecare strat adaugă un bloc de date în fața și în spatele mesajului, ceea ce indică stratul care este implicat, precum și un set de biți reprezentând informațiile adăugate de alte straturi, informații de care mașinile care primesc

mesajul cum trebuie. Informația din mesaj este ignorată. Fiecare strat face propria “încapsulare”, în sensul că fiecare strat adaugă o capsulă de informații în jurul informației inițiale, constituind blocuri de început și sfârșit. Aceasta se materializează în câteva seturi de header-e și trailer-e până când mesajul ajunge în rețea.

Adrese IP

Fiecare mașină care este conectată la o rețea bazată pe protocolul TCP/IP trebuie să fie identificată în mod unic cumva. Fără un identificator unic, rețeaua nu ar ști cum să trimită mesaje la mașina dumneavoastră. Dacă ar fi mai mult de o mașină cu același identificator, rețeaua nu ar ști la cine să trimită un anumit mesaj. Pentru a înțelege adresele IP, care identifică în mod unic fiecare mașină, este folositor să facem legătura cu problema Internet-ului, de a identifica nu numai fiecare mașină, dar și fiecare organizație.

Internetul identifică rețelele prin asocierea unei “adrese de Internet” sau, mai bine spus, o “adresă IP” fiecărei companii sau organizații de pe net. Toate adresele IP au o lungime de 32 de biți și sunt împărțite în 4 părți de câte 8 biți. Aceasta permite ca fiecare parte să aibă numere asociate de la 0 la 255. Cele patru părți sunt combinate într-o notație numită “cuadrantul punctat” (“dotted quad”), ceea ce înseamnă că fiecare valoare pe 8 biți este separată de un punct. De exemplu, “255.255.255.255” și “147.120.3.28” sunt adrese IP și cadrante punctuate. Când cineva cere adresa de rețea, de obicei se referă la adresa IP.

Fiecare mașină (denumită gazdă) care poate fi conectată la Internet trebuie să fie numărată. Toate aceste cadrante punctuate, nu pot face față la fiecare mașină doar numărându-le. În loc de aceasta, adresele IP lucrează prin identificarea rețelei, apoi a unei mașini din acea rețea.

Adresele IP sunt constituite din două părți: numărul de rețea și numărul mașinii gazdă din acea rețea. Folosind două părți la adresa IP, mașinile din rețele diferite pot avea aceeași același număr gazdă, dar deoarece numărul de rețea este diferit, mașinile sunt identificate în mod unic. Fără acest tip de schemă, numărarea ar deveni neîncăpătoare foarte repede.

Adresele IP sunt atribuite pe baza mărimii companiei sau organizației. Dacă compania este mică, nu este nevoie de mulți identificatori de mașină în acea rețea. Pe de altă parte o corporație mare poate avea mii de mașini gazdă. Pentru o flexibilitate maximă, adresele IP sunt atribuite după mărimea utilizatorului, numite “Clasa A”, “Clasa B”, sau “Clasa C”. “Clasa D” și “Clasa E” au scopuri speciale.

Cele 3 clase permit ca adresele IP să fie atribuite în funcție de mărimea companiei. Deoarece în total sunt disponibili 32 de biți, identificatorii depend de clasa. Unul sau mai mulți biți sunt rezervați la începutul adresei de 32 de biți pentru a identifica tipul clasei (altfel, cum ar decodifica numerele mașinile care analizează adrese IP). Cele trei clase sunt caracterizate astfel :

- Clasa A : numărul de rețea pe 7 biți ; gazda pe 24 de biți
- Clasa B : numărul de rețea pe 14 biți ; gazda pe 16 biți
- Clasa C : numărul de rețea pe 21 de biți ; gazda pe 8 biți

O adresa de Clasa A are numai 7 biți ca adresă pentru rețea dar 24 de biți pentru mașinile gazdă. Aceasta permite ca numărul de adrese diferite ale gazdelor să fie în

număr de 16 milioane, destule pentru organizatiile foarte mari. Desigur, pot fi maxim 128 de adrese din Clasa A.

Rețelele de tipul Bau 14 biți pentru rețea și 16 biți pentru gazdă, aceasta permițând mai multe rețele de tipul B dar mai puține de tipul B dar mai puține calculatoare gazdă. Totuși, cei 16 biți, asigură un număr de 16.000 de calculatoare gazdă.

În sfârșit, rețelele din Clasa C pot avea un maxim de 254 de mașini gazdă (deoarece numerele 0 și 255 sunt rezervate pentru amândouă părțile ale adresei), dar pot exista foarte multe identificatoare de rețea. Majoritatea rețelelor sunt din Clasa B sau Clasa C.

Este posibil să spunem tipul clasei din care face parte o companie uitându-ne la primul număr al adresei IP. Regulile pentru primul număr pe 8 biți sunt:

- Adresele din clasa A sunt între 0 și 127
- Adresele din clasa B sunt între 128 și 191
- Adresele din clasa C sunt între 192 și 223

Deci, dacă IP-ul mașinii dumneavoastră gazdă este 147.14.87.23, știți că mașina dumneavoastră este într-o rețea de tipul B, identificatorul de rețea fiind 147.14, și numărul unic al mașinii dumneavoastră gazdă este 87.23. Dacă adresa IP este 221.132.3.123, atunci mașina se află într-o rețea din clasa C, cu identificatorul de rețea 221.132.3 și numărul gazdei 123.

De fiecare dată când un mesaj este trimis unei mașini gazdă, oriunde pe Internet, adresa IP este folosită pentru a indica destinația și mașina care a trimis mesajul. Din fericire, datorită unui alt serviciu TCP/IP, numit Nume de Domeniu (Domain Name), nu trebuie să țineți minte toate adresele IP.

Sistemul numelor de domenii

Atunci când o companie sau o organizație dorește să utilizeze Internetul, trebuie să decidă dacă vor să o facă atașându-se direct la Internet sau dacă vor folosi o altă companie care să le asigure conexiunea. Multe companii aleg să se folosească de alte companii, numite prestatoare de servicii, deoarece aceasta reduce numărul echipamentelor și al costurilor.

Dacă o companie sau organizație dorește să se conecteze direct la Internet, s-ar putea să dorească să aibă o unică identificare. De exemplu, compania ABC poate dori ca poșta electronică adresată lor să fie cu numele abc.com. Numele ajută ca expeditorul să identifice compania sau organizația.

Pentru a obține unul dintre aceste nume unice, numite “nume de domenii”, compania sau organizația trimite o cerere entității ce controlează accesul la Internet: Network Information Center (sau NIC). Dacă aceasta aprobă numele companiei, atunci acesta este adăugat la baza de date a Internetului. Numele de domenii trebuie să fie unice, pentru a preveni confuziile.

Partea de la urma numelui (cum ar fi “.com”) este identificatorul de domeniu. Există 7 nume de domenii stabilite de NIC:

- .arpa
- .com – companie comercială
- .edu – instituție educațională
- .gov – corp guvernamental
- .mil – corp military

- .net – cei care asigură servicii de rețea

NIC permite ca litere speciale să identifice țara companiei sau a organizației. Există astfel de asignări pentru fiecare țară. De asemenea, unele companii care nu sunt din Statele Unite, folosesc unele companii din acest stat pentru înregistrare, dându-le posibilitatea acestora din urmă să aleagă dacă să folosească un asignator de țară sau nu.

Sistemul numelor de domenii este un serviciu livrat de familia de protocoale TCP/IP care ajută la adresarea mesajelor. Când adresați un mesaj către bozo@clowns_r_us.com, Sistemul numelor de domenii transformă acest nume simbolic într-o adresă IP căutând numele domeniului într-o bază de date. DNS – ul ne permite să uităm de adresele IP, permitând nume mai simple: numele de domeniu. Sintaxa uzuală pentru a trimite un mesaj este nume_utilizator@nume_domeniu, cum o arată și exemplul de mai sus. (DNS – ul nu trebuie să ruleze deasupra protocolului TCP/IP, dar va rula de obicei pe sisteme UNIX.)

Dacă o companie decide să nu își procure propriul nume de domeniu, ci să folosească un serviciu on-line (cum ar fi CompuServe sau America OnLine), numele de domeniu poate să nu fie unic. În schimb, numele de domeniu al companiei ce livrează serviciul face parte din adresă. Un utilizator este identificat prin un nume sau un număr al companiei care livrează serviciile, cum ar fi 12345.123@compuserve.com.

În practică, atunci când este trimis un nume simbolic către DNS, nu se verifică gazda propriu-zisă a utilizatorului. În schimb, DNS-ul se ocupă numai cu partea de rețea a adresei.

Introducere în domeniul rețelelor

O topologie a unei rețele este felul în care sunt dispuse cablurile. Aceasta nu înseamnă dispunere fizică (cum trece prin pereți și uși), ci mai degrabă cum arată la nivel logic, văzut ca o diagramă simplificată. S-ar putea să auziți nume diferite pentru tipul de rețea în care sunteți: inel, bus, stea și altele. Toate se referă la forma schematică a rețelei.

Topologii de rețele

Una dintre topologiile de rețea cele mai folosite este cea de tip magistrală. O astfel de rețea folosește un cablu la care sunt atașate toate dispozitivele din rețea sau direct sau prin intermediul unei cutii de record. Fiecare dispozitiv folosește un aparat de tip transmițător-emițător pentru a se conecta la cablul principal al rețelei. Felul în care este făcută conectarea depinde de tipul și viteza rețelei. Cablul principal care este folosit pentru a conecta toate dispozitivele este denumit “backbone”. Majoritatea rețelelor TCP/IP mari folosite de Linux sunt topologii de tip magistrală.

O variație de la topologia menționată mai sus este găsită în foarte multe rețele locale (LAN). Aceasta presupune un cablu, care serpuiește de la calculator la calculator. Spre deosebire de rețeaua de tip magistrală, nu sunt aparate de transmisie-recepție de-a lungul rețelei. În schimb, fiecare dispozitiv este conectat direct la cablul principal folosind un conector în formă de T la placa de rețea, folosind adesea un conector numit BNC. Acest conector leagă mașina cu cei 2 vecini prin intermediul a două cabluri, unul pentru fiecare vecin. La sfârșitul rețelei este adăugat un simplu resistor într-o parte a ultimului conector, pentru a închide rețeaua din punct de vedere electric.

Rețeaua de acest tip nu este capabilă să susțină vitezele mai mari ale rețelei care folosește cablul principal. O rețea de tip magistrală poate folosi fibră optică. Majoritatea rețelelor Linux folosesc topologia precizată mai sus, deoarece este ieftină, ușor de legat și de controlat și relativ simplu de administrat.

Problema cu acest tip de rețea, care folosește conectori în formă de T este că dacă un conector este scos, atunci cade toată rețeaua. Dacă firul principal este întrerupt, atunci el trebuie legat cu un fel de jumper. Pentru a evita această problemă o metodă alternativă de conectare la rețea poate fi folosită. Aceasta implică folosirea unor cutii cu mai multe mufe (similare cu mufele de la telefon, dar mai largi) care să conecteze PC-ul cu cutia. Deconectarea unui cablu nu afectează astfel integritatea rețelei deoarece cutie tot mai susține proprietatea de backbone. Această abordare este folosită de către sistemul 10Base-T.

O altă topologie de rețea este cea de tip inel. Deși multă lume crede despre cablul de rețea ca face un cerc mare, de fapt nu este chiar așa, mai ales în cadrul rețelei de acest tip cele mai răspândite: "Token Ring". Termenul inel vine de la designul dispozitivului de rețea principal care are înăuntrul său o buclă de care sunt atașate puncte de legătură pentru cablurile tuturor dispozitivelor din rețea.

O rețea în formă de stea este aranjată într-o structură care arată ca o stea simetrică cu ramuri care pleacă din ea. Cum veți vedea peste puțin timp, aceasta este o structură similară cu cea de la rețelele peer-to-peer. Punctul central al structurii este numit panou de comutare sau concentrator și în el intră toate cablurile de la mașinile individuale din rețea. O mașină din rețea se comportă de obicei ca un server de rețea. O rețea de tip stea are un avantaj major asupra rețelelor de tip magistrală și inel: când o mașină este deconectată de la concentrator, restul rețelei continuă să funcționeze neafectată. Rețelele de tip stea sunt foarte rar folosite pentru Linux, deși un singur server Linux în centrul unui număr de terminale sau, pur și simplu clienți PC, este, într-un sens, o rețea de tip stea. În unele rețele, cum ar fi 10 Base-T care folosesc hub-uri fac o rețea de tip stea, chiar dacă fac parte dintr-o topologie de tip magistrală.

Ultimul tip de topologie este numită rețea cu hub-uri. Este similară cu rețeaua de tip magistrală care folosește un cablu principal, care are un set de conectori asupra lui. Cablul este numit "backplane" într-o rețea cu hub-uri. Fiecare conector duce la un hub, care duce, la rândul lui la dispozitive din rețea. Aceasta permite folosirea unui cablu "backplane" cu foarte mare viteză, care poate fi folosit la capacitate maximă. Rețelele cu hub-uri sunt folosite, de obicei, în organizații mari cărora le trebuie multe dispozitive de rețea și care necesită viteze mari.

Hub-urile care sunt conectate la cablul "backplane" pot găzdui multe dispozitive depinzând de tipul conectorului. Se poate să găzduiască, de exemplu, sute de PC-uri sau mașini Macintosh, astfel o rețea cu hub-uri poate fi folosită la rețele foarte mari (zeci de mii de dispozitive rețea). Totuși costul unei rețea cu hub-uri este ridicat.

Comunicarea în rețea

Tipul de cablu folosit într-o rețea este numit mediu de rețea. Astăzi, rețelele folosesc multe tipuri de cabluri, deși numai câteva tipuri se folosesc în mod frecvent. Unele din tipurile mai exotice de cabluri sunt foarte scumpe. Tipul de cablu poate avea o influență

asupra vitezei rețelei, deși pentru majoritatea rețelelor locale, mici sau medii aceasta nu este o problemă majoră.

Cablarea pe perechi este un mediu de rețea foarte des folosit deoarece ieftin și ușor de manevrat. Aceste cabluri, denumite UTP arată ca și cablul care conectează telefonul dumneavoastră de acasă la mufa din perete. Aceste cabluri au, cum sugerează și numele lor, o pereche de fire încolăcite între ele pentru a reduce interferențele. Pot fi în număr de două, patru sau chiar mai multe perechi într-un cablu de rețea.

Cablurile de rețea “twisted pair” se conectează, de obicei, la dispozitivele de rețea printr-o mufă care arată ca la telefonul fix, dar este mai mare (care să suporte până la opt fire). Mufele cele mai folosite RJ-11 și RJ-45, depinzând de mărimea conectorului. Conectorul RJ-11 este la fel ca la telefonul fix.

Cablurile de rețea “twisted pair” au un dezavantaj major. Nu suportă decât un canal de date denumit STP. Acesta este numit bandă de bază sau cablare pe un singur canal. Alte tipuri de cabluri pot suporta mai multe canale de date, deși, uneori, numai un singur canal este folosit. Aceasta este numită “broadband” sau cablare cu canale multiple. Se pot folosi cablurile de rețea “twisted pair” pentru o rețea Linux mică fără nici o problemă, dar este mult mai ușor să folosim cablul coaxial.

Cablul coaxial este proiectat cu doi conductori, unul, de obicei, în mijloc, înconjurat de un strat izolant și al doilea un conductor din tablă subțire care înconjoară stratul izolant. Din cauză impedanței electrice reduse, cablul coaxial este capabil de transmisii mai rapide decât cablul “twisted pair”. Cablul coaxial este de tip “broadband”, suportând mai multe canale de rețea pe același cablu.

Cablurile coaxiale sunt de două tipuri: subțire și gros. Cel gros este un cablu greu, de obicei galben, care este folosit ca un cablu principal (backbone) pentru rețelele cu magistrală. Acest cablu este cunoscut formal pe post de cablu coaxial Ethernet PVC, dar este denumit, de obicei, 10Base5. Deoarece cablul gros este așa de greu, este greu de manevrat și scump. Sistemele Linux care se conectează la o rețea comercială trebuie să folosească acest tip de cablu, dar aceste cazuri sunt întâlnite foarte rar.

Cablul subțire coaxial este foarte folosit în rețelele Ethernet de către Linux. Este denumit în mai multe feluri ThinEthernet, Thinnest, 10Base2. Formal, este denumit RG-58, la fel ca și cablul pentru televizor. Conectorul intern poate fi făcut dintr-un singur fir solid din cupru sau format din fire subțiri încolăcite. Mai este folosit și-n alte rețele, cum ar fi ARCnet, deși în specificație este cunoscut ca RG-62. Acest cablu este foarte flexibil și are o impedanță scăzută și este capabil de rate mari de transfer. Nu este dificil de instalat, deoarece flexibil și este ușor să construim cabluri dacă avem conectorii respectivi la capete. Este de tip “broadband”, deși multe rețele folosesc un singur canal.

Echipamentele de rețea

Instalarea unei rețele TCP/IP Linux necesită două componente hardware: placa de rețea și mediul de rețea. Ca mai toate lucrurile în viață, puteți opta pentru o placă de rețea și un mediu de rețea ieftin sau puteți să cheltuiți mulți bani pentru lucruri foarte bine dotate. Pe măsură ce suma pe care o cheltuiți se mărește cu atât aveți mai multă funcționalitate și beneficii.

Înainte de a decide tipul de placă de rețea pe care să o folosiți (dacă nu aveți deja una), ar trebui să vă decideți asupra tipului de cablu pe care îl veți folosi, așa încât conectorii de pe placa de rețea să se potrivească. Cablurile 10Base2 și 10Base-T sunt de fapt singurele cabluri dintre care trebuie să alegeți. Alternativele sunt cu mult mai scumpe și necesită un hardware special.

De cele mai multe ori este folosit firul 10Base2. O placă de rețea 10Base2 are o mufă care se conectează la un conector în formă de T. Amândouă capetele acestui conector sunt atașate unor cabluri coaxiale care duc la calculatoarele vecine. Dacă mașina este la sfârșitul lanțului un resistor de terminare este atașat, pentru a încheia cablul din punct de vedere electric.

Odată ce ați decis ce tip de cablu folosiți, puteți alege placa de rețea cu conectorii potriviți. (Pentru o rețea 10Base2 puteți folosi conectori RJ-45). Nu uitați să verificați arhitectura busului (cea de pe mașina locală, nu cea a rețelei) pentru care placa de rețea este proiectată, deoarece același producător poate avea în același pachet versiuni care folosesc ISA, EISA, MCA. Este o idee bună să verificați listele de compatibilitate hardware ce vin cu fiecare emisie a Linux-ului pentru a vă asigura că placa de rețea pe care vă gândiți să o cumpărați a fost testată și lucrează bine cu Linux.

Foarte multe plăci de rețea au mai mult decât un conector pe partea din spate. Nu este neobișnuit a avea atât conector 10Base2 BNC, cât și 10Base5 AUI (cablu gros, folosit pentru rețele mult mai mari) pe o singură placă de rețea, cu oricare din ele disponibil pentru a fi folosit. La fel se aplică la conectoarele RJ-45 și 10Base5 AUI. Câteva plăci de rețea asigură conectoare 10Base2 BNC și 10BaseT RJ-45, pe lângă conectorul 10Base5 AUI. Acestea asigură o mare flexibilitate pentru utilizator și permite ca acesta să schimbe formatul rețelei pe măsură ce aceasta crește sau se micșorează.

Pe piață se găsesc plăci de rețea de la multi producători, cum ar fi Novel, Artisoft, Intel, SMC, Hewlett-Packard ; și de la unii producători mai puțin cunoscuți, plăci care sunt mai ieftine. Orice producător ar avea, pe placa de rețea este scris clar tipul de conector (RJ-45 sau BNC) și tipurile de rețea pe care le suportă.

Unele plăci de rețea necesită ca parametrii să le fie setați manual, cum ar fi întreruperile (IRQ) și adresa de interfață, schimbând jumperii de pe placă. Aceasta poate fi descurajant pentru începători, cât și dificil dacă nu sunteți sigur dacă setarea va intra în conflict cu altă placă din sistem. Verificați mesajele de boot din Linux pentru a vedea ce potențiale conflicte pot exista, folosiți un utilitar DOS pentru a experimenta. Nu se întâmplă nimic pe Linux dacă schimbați setările, deși puteți să rămâneți cu o mașină blocată ce necesită o repornire.

Mai recent, au apărut plăci de rețea cu auto-configurare (cum ar fi seria de la Intel Ether Express) care folosesc un software bazat pe DOS sau Windows pentru a seta parametrii. Puteți folosi aceste facilități pe un sistem Linux startând în DOS (cu o dischetă de boot sau o partiție DOS) pentru a seta parametrii, și apoi să intrați din nou în Linux pentru a folosi parametrii care sunt deja setați. Linux va recunoaște placa de rețea și setările respective pe măsură ce hardware-ul răspunde la unele cereri.