

Capitolul 5

Usenet si transferul de fisiere

5.1 Usenet - The news service

5.1.1 Introducere Usenet

Este poate cel mai controversat serviciu Internet, deoarece ofera posibilitatea oricarei persoane care are acces Internet de a-si exprima parerea intr-o anumita tema. Permite accesul utilizatorilor la o colectie de mesaje, organizate pe subiecte. Oamenii pot participa la grupuri de discutii publice accesate zilnic de milioane de persoane de pe tot globul. Aceste grupuri de discutii sunt numite **grupuri de stiri (newsgroups)**. Un mesaj e-mail trimis la un anumit grup de stiri este denumit **articol**. Mesajele legate de aceeasi tema (sport, arte etc.) formeaza articolele din grupul de stiri respectiv. Multe grupuri de discutii sunt banale, altele ofera discutii interesante si permite oamenilor sa schimbe opinii legate de discipline academice si evenimente curente. Acest serviciu Internet permite utilizatorilor:

- sa selecteze una sau mai multe grupuri de stiri
- verificarea si citirea unui articol nou de la un grup
- publicarea unui articol
- trimiterea unui raspuns la un articol existent

Grupurile de stiri combina calitatile mai multor sisteme de comunicare:

- permite oricui de a publica un articol (bulletin board)
- distribuie fiecare mesaj mai multor persoane subscribe (ziar)
- mesajul transmis se refera la un subiect de interes comun (scrisoare)

- permite unui individ sa "asculte" o conversatie, sa intrebe, sa comenteze sau sa dea raspunsuri

Scurta istorie

Ideea acestei retele de stiri a aparut in 1979 cand 2 studenti s-au gandit sa foloseasca protocolul **UUCP** (**U**nix to **U**nix **C**opy **P**rotocol) pentru a conecta calculatoarele in scopul schimbului de informatii intre utilizatorii sistemului de operare Unix. Primul programul s-a numit **Anews** apoi **Bnews** (2) si **Cnews** (7). Pentru a folosi sistemul de stiri cu alte protocoale, cum ar fi TCP/IP era necesara folosirea unui nou protocol. De aceea a fost dezvoltat si incepand din 1986 utilizat protocolul **NNTP** (**N**etwork **N**ews **T**ransfer **P**rotocol). Acest protocol se bazeaza pe conexiunile de retea si specifica un set de comenzi pentru transferul interactiv al articolelor. Usenet a fost o retea separata de Internet, dar din ce in ce mai multe calculatoare ce foloseau Internet pentru a accesa acest serviciu.

Mai nou multe servere ofera o interfata web pentru accesul la grupurile de stiri.

5.1.2 Grupuri de stiri

Majoritatea grupurilor de stiri se concentreaza asupra unui subiect de interes restrans, acoperind astfel o gama larga de subiecte: stiinta, umor, politica, sport, muzica, calculatoare etc. Exista peste 30.000 de grupuri de stiri, care folosesc o conventie de numire simpla si intuitiva, ce permite utilizatorilor sa gaseasca usor grupurile care ii intereseaza. Au o organizare ierarhica, plecand de la categoriile principale spre subcategorii in fiecare categorie (figura 5.1).

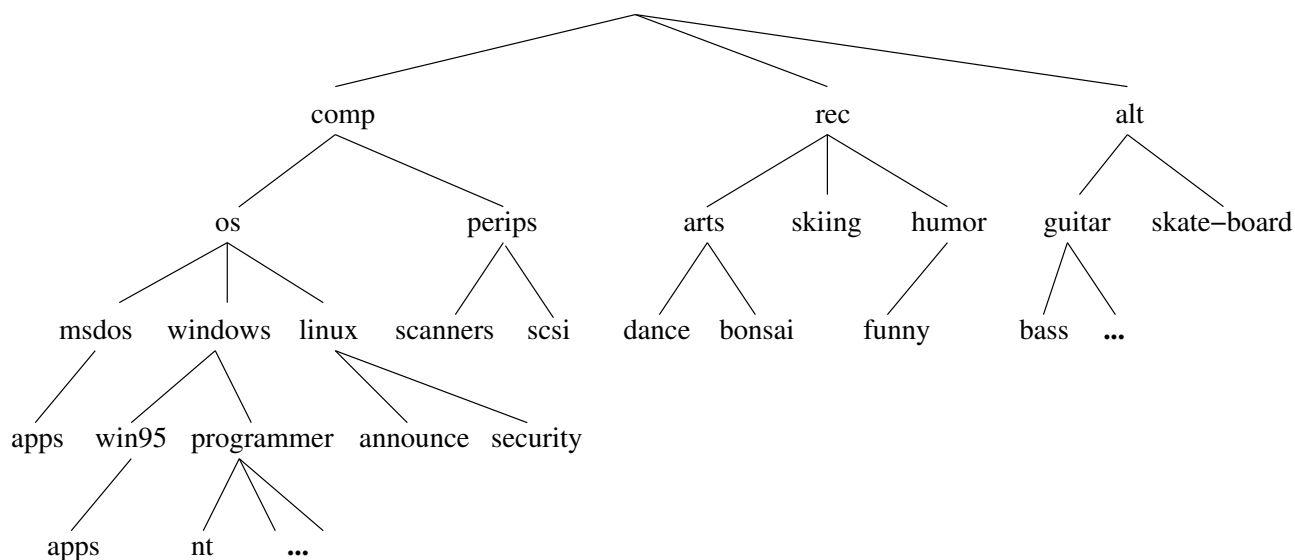


Figura 5.1: Structura ierarhica a grupurilor de stiri

Categoriile cele mai cunoscute de la nivelul superior sunt prezentate in tabelul 6.1:

Categorie	Descriere
alt	alternativ - acopera orice
biz	afaceri si comert
comp	calculatoare, programare, software etc.
misc	diverse - care nu se incadreaza in celelalte
rec	activitati recreative si hobby-uri (sport, muzica etc.)
news	discutii despre Usenet
sci	stiinta si tehnologie (in afara de calculatoare)
soc	probleme culturale si sociale
talk	dezbateri, polemici
humanities	stiinte umaniste, literatura

Tabelul 5.1: Principalele categorii de grupuri de stiri

De exemplu grupul de stiri **rec.arts.dance** este un grup de discutie despre activitatile recreative (rec) in domeniul arte (arts), despre dans (dance).

Unele grupuri de stiri sunt moedrate, adica toate mesajele sunt verificate de o persoana inainte de a fi publicate, pentru a decide daca subiectul mesajului este legat de subiectul respectivului grup de stiri si daca se utilizeaza un limbaj corespunzator.

5.1.3 Arhitectura rețelei Usenet

Usenet are o arhitectura client-server, cum este indicat si in figura figura 5.2. Serverul este un program cu urmatoarele functii:

- ofera articolele din cadrul unui sau mai multor grupuri de stiri
- transmite articolele trimise de utilizatori catre un anumit grup de stiri
- protocolul folosit a fost UUCP, dar marea majoritate a traficului este transportat prin noduri Internet (TCP/IP), de aceea a aparut protocolul NNTP.

Fiecare server mentine un anumit numar de legaturi cu alte servere news. Deoarece exista foarte multe grupuri de stiri, acestea sunt raspandite pe mai multe servere in lume, pe fiecare regasindu-se aceleasi articole in cadrul unui anumit grup de stiri. Deci sistemul de stiri are o organizare **descentralizata**. Orice articol generat sau receptionat de un server este transmis celorlalte servere. Un server poate afla daca un articol a trecut deja la alte servere examinand antetul mesajului (campul **path**). Acest camp contine o lista a tuturor serverelor care le-a traversat articolul.

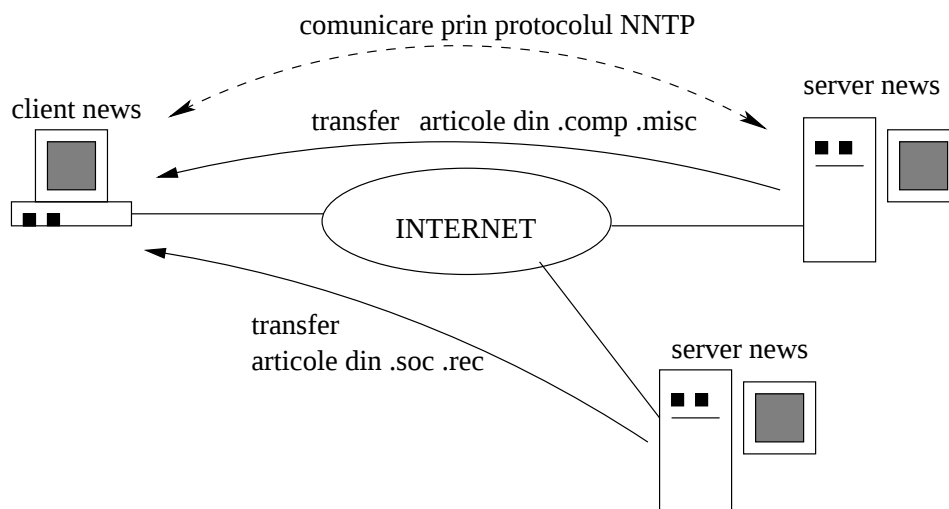


Figura 5.2: Functionarea rețelei Usenet

În figura 5.3 este prezentat modul de transmitere a articolelor între diferite servere. Când două servere colaborează, ele pot face schimb de articole pentru oricare grupuri de stiri, dacă gazduiesc aceleași grupuri de stiri. Acest lucru se numește **newsfeed**.

Se presupune că serverele **A** și **B** au legături directe la Usenet și primesc toate grupurile de stiri existente. Serverul **C** are legătura prin **A** și are nevoie numai de grupurile *comp*, *alt* și *rec*. De asemenea mai oferă grupuri de stiri și serverului **D**, un server local care vrea să primească și mai puține grupuri din cauza resurselor hardware limitate. Pe de altă parte **D** vrea să primească grupul de stiri *biz*, pe care serverul **C** nu îl are, de aceea **D** are legătura și la serverul **B**. Pe figura se poate urmări ce grup de stiri primește fiecare server.

Este nevoie și de legătura în sens invers, adică de la **C** la **A**, **D** la **C** și **D** la **B** pentru a putea trimite articolele generate de la serverele mai mici în Usenet, astfel încât articolele să se regasească pe orice server. Legătura dinspre **D** la **C** indică că se vor trimite la **C** toate articolele generate de la **D**, cu excepția grupului *biz* (semnul exclamării indică excepția acestui grup), grup care nu este folosit de serverul **C**.

Pentru a face distincția între articole și a recunoaște duplicatele, articolele au un identificator (**message-id**, care este un alt cîmp din antet), ce combină numele serverului de origine (de unde a fost trimis mesajul) și un număr serial. Pentru fiecare articol procesat, sistemul news reține acest identificator într-un fișier (**history**) și îl compară cu fiecare articol nou.

Clientul de news este numit **newsreader**: un program specializat cu care se pot accesa grupurile de stiri și citi articolele din cadrul unui grup. Navigatoarele au incluse și cititoare de stiri.

Cititoarele de news simple oferă posibilitatea de a citi, trimite și răspunde la un articol, și permite salvarea articolelor pe disc sau transmiterea lor la alte persoane. Clienții de news mai

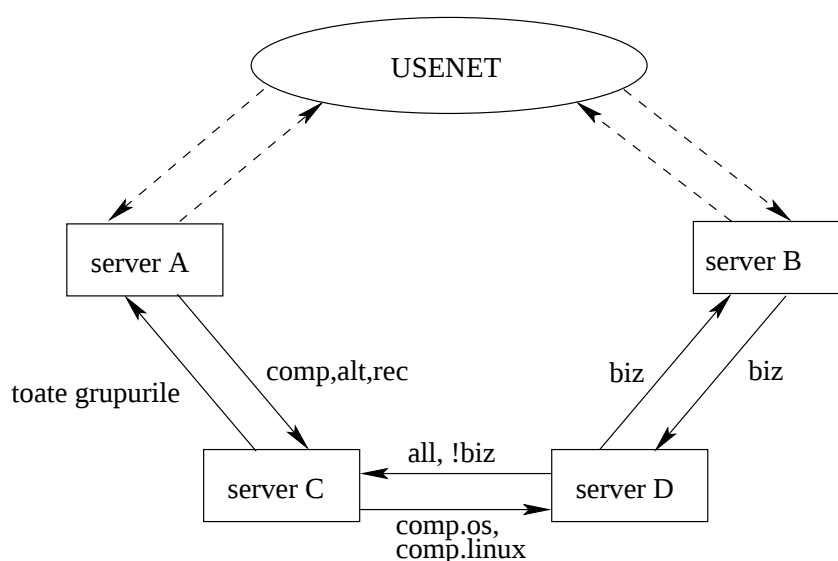


Figura 5.3: Schimbul de articole intre servere Usenet

avansati ofera si alte facilitati:

- extragerea automata a articolelor noi pe baza subiectului (Subject)
- ignorarea articolelor trimise de o anumita persoana, sau pe baza unui subiect (kill list)
- extragerea articolelor trimise de o persoana sau legate de un subiect (watch list)

5.1.4 Rezumat al serviciului Usenet

1. **Newsfeed** este conexiunea intre serverele de stiri. Este necesar accesul in retea ce participa la stiri, adica posibilitatea de conectare la un server news. Intregul sistem functioneaza pe baza coperarii mutuale: cand apare un nou grup de stiri, un server existent in apropiere ii ofera newsfeed, astfel retea continua sa se extinda. Formatul unui articol este asemanator cu cel al unui e-mail. Antetul are campurile: newsgroup, from, followup to, mail cc, mail BCC, subject
2. **Verificarea articolelor** noi nu se face automat de catre server. Utilizatorul trebuie sa verifice periodic articolele noi in cadrul grupurilor la care s-a inscris. Pentru a verifica articolele, ruleaza un program care cauta prin grupurile la care este abonat utilizatorul si il anunta daca au aparut mesaje noi. Newsreaderul mentine un fisier despre articolele care au fost citite in fiecare grup.
3. **Expirarea articolelor:** deoarece articolele ocupa mult spatiu pe disk, nu pot fi mentinute un timp indelungat. Administratorul prin programul server decide dupa cate zile se pot sterge articolele (in jur de 2 saptamani). De aceea articolele trebuie verificate periodic, altfel se pot pierde mesajele noi.

4. **Inscrierea si parasirea** grupurilor: informatia se pastreaza pe calculatorul utilizatorului de catre clientul de news. Informatia nu este centralizata pe Usenet.
5. **Trimiterea** unui articol este asemanatoare sau raspunsul la un articol cu trimiterea unui e-mail.

Cei care au dezvoltat reseaua de stiri au decis sa foloseasca e-mail pentru trimiterea articolelor pentru ca reprezenta o cale usoara de a integra doua servicii. O persoana poate folosi e-mail pentru a trimite un mesaj, la salvare articolele au acelasi format, deci se poate folosi acelasi program pentru a manipula o copie a unui articol sau a unui mesaj e-mail.

5.2 Serviciul FTP

Posta electronica este serviciul cel mai folosit in Internet, insa cu FTP se transfera cea mai mare cantitate de date. Facilitatile oferite de acest serviciu:

- acces interactiv: ofera o interfata interactiva ce permite utilizatorilor sa comunice cu usurinta cu serverul de la distanta. Se poate cere lista fisierelor dintr-un director, lista comenzilor disponibile, etc. deci o interactiune intre utilizator si server
- specificarea formatului de transfer
- control al autentificarii

Pentru a putea transfera fisiere de la un calculator aflat la distanta este necesara conectarea la acel server, cautarea fisierului si transferarea lui pe calculatorul local. Acest proces se numeste **download**. Copierea unui fisier de pe calculatorul local pe cel de la distanta se numeste **upload**.

In mod normal conectarea la un server implica existenta unui cont pentru un utilizator, adica un nume de identificare si parola. Deoarece exista foarte multe arhive de software disponibile pe Internet ce trebuie sa fie disponibile oricui, se foloseste un cont generic numit **anonymous**. Ca parola se utilizeaza de obicei adresa de e-mail a persoanei respective. Cu ajutorul acestui mod **ftp anonymous**, un utilizator se poate conecta la un server si sa transfere fisiere fara a avea cont pe acea masina. Astfel este una din cele mai populare servicii din Internet.

5.2.1 Modelul FTP

Este asemanator cu celelalte protocoale de aplicatii din familia TCP/IP, bazat pe modelul client/server. Diferenta este ca utilizeaza doua conexiuni separate: una din conexiuni este folosita pentru transmiterea datelor, cealalta pentru transferul datelor.

- **conexiunea de control:** serverul accepta conexiuni si creeaza o copie a procesului pentru a putea rezolva urmatoarele cereri ce pot sosi. Este conexiunea binecunoscuta client/server. Clientul initiaza conexiunea pe portul 21 al serverului (numit si portul ftp). Serverul accepta conexiunea daca nu s-a atins limita maxima de conexiuni admise. Aceasta legatura de control ramane activa pe toata durata conexiunii

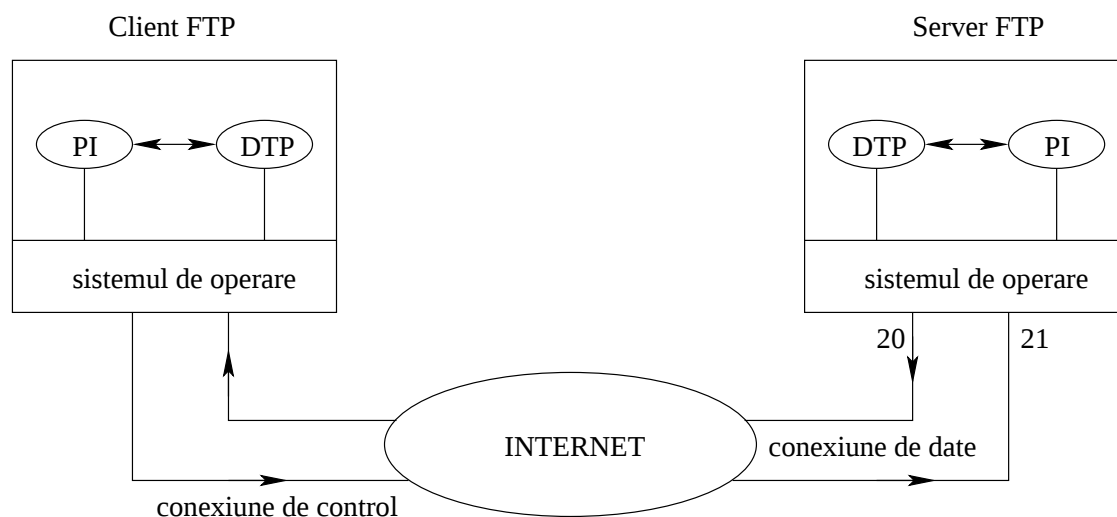


Figura 5.4: Modelul FTP

- **conexiunea de date:** este initiata de catre server, dupa ce acesta a acceptat o conexiune de control de la un client. Conectarea se face de pe portul 20 al serverului (numit si **port ftp de date** sau ftp-data). Aceasta conexiune este activa pe durata unui transfer de fisier, la o urmatoare cerere de transfer se stabileste o noua conexiune de date.

La baza operatiei stau interpretoarele de protocol (**PI**) si procesele de transfer de date (**DTP**). Clientul si serverul au fiecare interpretoare de protocol si procesul de transfer de date. DTP stabileste si intretine conexiunea de date. PI interpreteaza comenzile FTP si comunica prin conexiunea de control, pe care o stabileste PI-ul clientului la inceputul sesiunii FTP.

Aceast mod de lucru in care sunt utilizate porturile 20 si 21 este cunoscut sub numele de **ftp activ**. Din cauza firewall-ului din sistemul clientului de multe ori nu se poate realiza ftp activ din cauza incercarii de catre server de a initia o noua conexiune de la portul 20 catre un port neprivilegiat al clientului, astfel esuand conexiunea ftp.

Pentru a elimina aceasta problema a aparut modul de transfer **ftp pasiv**. La unele servere se poate face conectarea doar in acest mod si clientul ftp trebuie setat sa functioneze astfel.

5.2.2 FTP activ

Cum s-a vazut si mai sus clientul este cel care initiaza conexiunea la portul 21 al serverului, de la un port neprivilegiat **N** (1032 in exemplul de mai jos - 5.5), dupa care incepe sa asculte pe

portul $N+1$ si ii trimite serverului acest numar de port (1033 in exemplu). Ca urmare serverul se va conecta la acest port de la portul local 20.

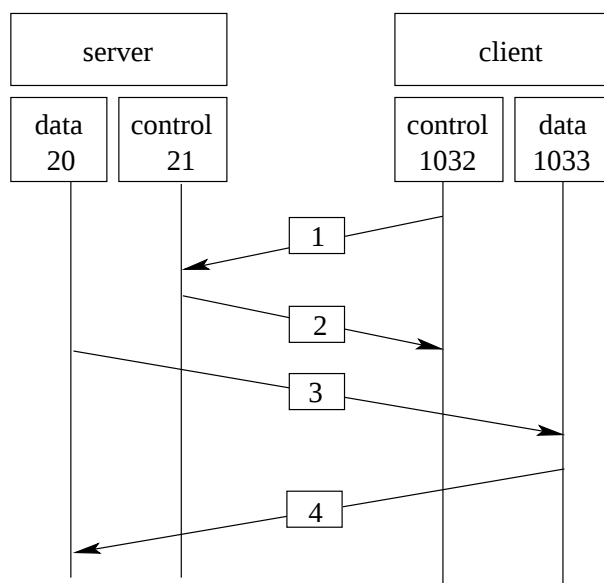


Figura 5.5: FTP activ

Etapele conectarii se pot observa in figura 5.5. In prima etapa clientul se conecteaza la portul de control al serverului si ii trimite numarul portului la care poate fi acesat pentru date. In etapa 2 serverul trimite confirmarea primirii acestei informatii si in etapa 3 initiaza conexiunea de la portul local 20 la portul de date al clientului. In ultima etapa (4), clientul trimite confirmarea realizarii conexiunii.

5.2.3 FTP pasiv

Pentru a rezolva problema initierii de catre server a unei conexiuni noi (cea de date, cum se vede mai sus) s-a dezvoltat modul de transfer pasiv. Acest mod este utilizat daca clientul foloseste comanda **PASV** pentru a indica serverului ca doreste sa faca transfer pasiv si nu activ.

In acest mod ambele conexiuni, cea de control si date sunt initiate de catre client. La initierea unei conexiuni FTP (figura 5.6), clientul deschide doua porturi neprivilegiate (N si $N+1$). Primul port contacteaza serverul pe portul 21 si ii trimite comanda PASV. Ca urmare serverul deschide un port neprivilegiat si trimite numarul portului la client. Ca urmare clientul este cel care initiaza si conexiunea de date de la portul $N+1$ la portul indicat de server pentru a transfera datele.

Cum se vede si in figura 5.6, in prima etapa clientul contacteaza serverul si ii trimite comanda PASV, dupa care serverul in etapa 2 ii trimite numarul portului la care poate fi facuta conexiunea de date (2012). Aceasta comunicare se face prin conexiunea de control. In etapa 3 clientul initiaza conexiunea de date, iar in etapa 4 serverul trimite confirmarea.

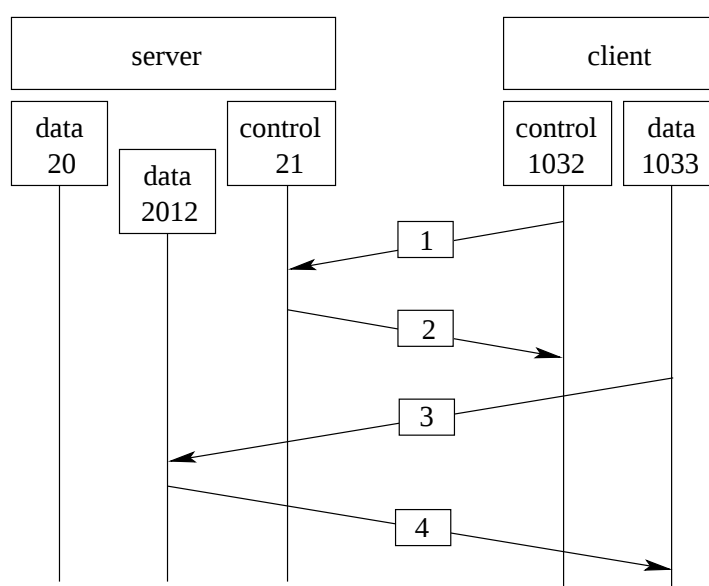


Figura 5.6: FTP pasiv

Majoritatea serverelor ftp organizeaza structura de directoare astfel incat sa fie usor de gasit un anumit fisier. Totusi cautarea unui fisier manual este un proces ce consuma mult timp, mai ales daca nu se stie numele exact al fisierului si locatia lui in structura de directoare. Sau cealalta varianta este ca se cunoaste numele exact al fisierului dar nu se stie pe ce server se afla. In plus exista foarte multe servere ftp in intreaga lume. In trecut s-a utilizat serviciul **Archie**, care este o baza de date ce contine toate fisierele localizate pe un anumit server ftp. Un utilizator poate cauta in aceasta baza de date si poate afla cu precizie unde se afla fisierul cautat. Diferite servere Archie pot oferi diferite rezultate, deoarece pot avea in baza lor de date informatii despre diferite servere.

Mai nou cautarea fisierelor de pe servere FTP se poate efectua pe web, de la adrese cum ar fi: <http://ftpsearchengines.com> sau <http://www.alltheweb.com>

5.3 Partajarea fisierelor (File sharing) - Retele Peer to Peer

5.3.1 Introducere

In ultimii ani retelele peer to peer (**P2P**) au devenit un mod foarte popular de a partaja fisiere, prin care utilizatorii pot schimba fisiere intre ei. Fata de alte sisteme traditionale de transfer client-server, unde un client se conecteaza direct la server ce contine fisierele cerute, in retelele P2P toate nodurile pot fi simultan atat server cat si client. Odata ce un nod se conecteaza la

un punct in retea, poate schimba fisiere cu alte noduri din retea.

Un dezavantaj al modelului client-server este ca fisierele populare devin cu atat putin disponibile cu cat sunt mai populare. Acest lucru se datoreaza faptului ca serverul care gazduieste pagina poate fi foarte incarcat datorita cererilor mari pe care le primeste. La un moment dat serverul poate sa nu mai serveasca cereri, si singurul mod pentru utilizatori de a transfera fisierul este de a astepta sau sa-l transfere de pe un "site mirror" ce contine aceleasi fisiere ca si serverul original.

Retelele P2P rezolva aceasta problema permitand oricarei persoane care detine un fisier sa devina server pentru ceilalti care au nevoie de acel fisier. Aceasta inseamna ca un fisier cu cat este mai popular cu atat va fi mai disponibil la mai multi utilizatori si cei care au nevoie il pot gasi si transfera.

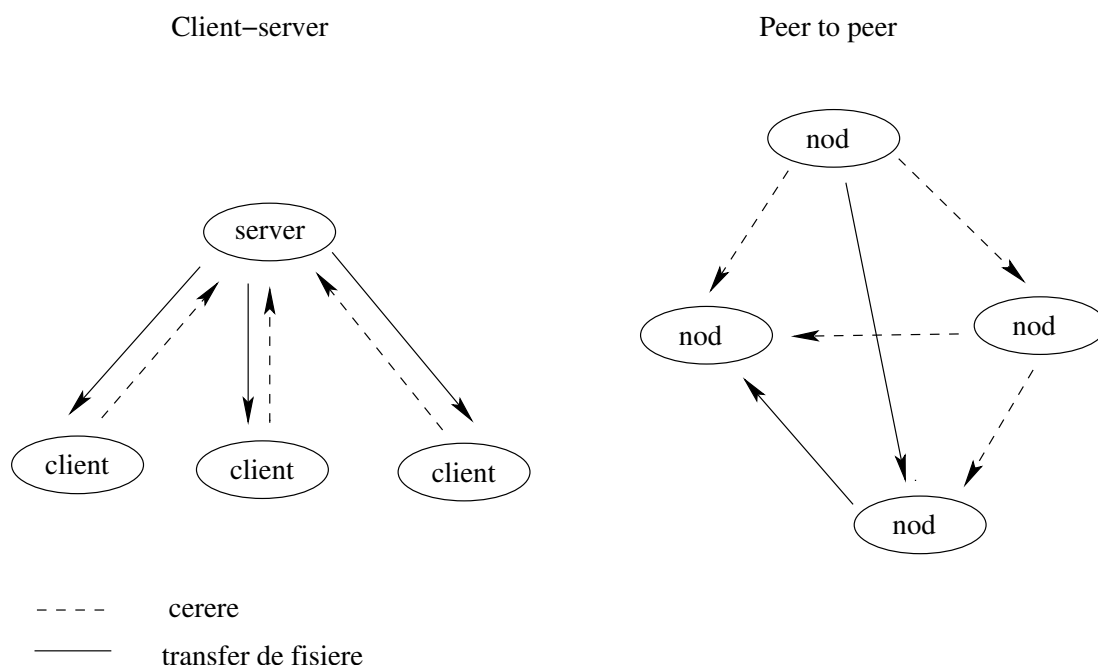


Figura 5.7: Arhitectura client-server si P2P

Arhitectura retelei P2P este descentralizata (vezi figura 5.7) fara un server central ce stocheaza fisiere. Acesta este avantajos pentru ca nu exista un punct central sau componenta vitala ce se poate defecta. Dezavantajul este ca locatiile fisierelor se schimba dinamic, astfel incat atunci cand utilizatorii doresc sa transfere fisiere trebuie sa caute fisierul in retea la momentul respectiv.

Una din cele mai populare sisteme P2P folosite in ziua de azi este **Gnutella**. In orice moment conecteaza aproximativ 40.000 de utilizatori, partajand peste 100TB de date, dimeniunea medie a fisierelor fiind de 50MB. Dar sunt si alte sisteme P2P ce castiga popularitate oferind servicii foarte bune cum ar fi **FastTrack** (Kazaa/Morpheus) si **eDonkey**.

5.3.2 Probleme in retelele P2P

Conectivitatea

Pentru ca utilizatorii sa poata incepe o sesiune, trebuie sa se conecteze la cel putin un nod din retea. Intrebarea este cum stiu unde gasesc un asemenea nod? In mod tipic, intr-o retea P2P foarte mare sunt cateva **pseudo servere** in locatii cunoscute. Fiecare pseudo server contine o lista de noduri active la care utilizatorii se pot conecta la pornire. Odata conectat la un asemenea nod, programul client poate cere adresa altor noduri din retea ca sa se conecteze la acestea pana se conecteaza al un numar suficient de noduri.

Conexiunile la pseudo servere sunt temporare pentru ca acestea nu vor executa cererile de cautare, dar restul conexiunilor intre nodurile active trebuie sa ramana persistente pentru ca utilizatorul sa poata cauta (si sa fie cautat) fisiere in orice moment. Daca dintr-un anumit motiv una din aceste conexiuni intre noduri se intrerupe, se creaza o alta conexiune in locul acesteia pentru a mentine conectivitatea. Pentru a facilita acest lucru, un nod intotdeauna trebuie sa mentina o lista suficient de larga de locatii ale unor gazde binecunoscute.

Cautarea

Odata ce un utilizator s-a conectat, acesta poate interoga alte noduri din retea pentru a gasi fisierele pe care vrea sa le transfere. Daca oricare din nodurile care primesc cererea are un fisier care coincide cu ce se cere, raspunde la cel care a facut interogarea transmitand informatii despre fisier. Cererea este trimisa mai departe si la alte noduri fie ca s-a gasit sau nu fisierul cautat. Odata ce a primit raspunsuri pentru cautarea efectuata, utilizatorul poate transfera fisierul.

Exista doua probleme legate de cautare: pe baza carui algoritm sunt transmise mesajele si cum se face gasirea fisierului.

Algoritmul de transmitere a mesajului Sunt mai multi algoritmi utilizati pentru retransmiterea cererilor de cautare. Cel mai cunoscut este metoda de **difuzare**, unde fiecare nod retransmite cererile catre toate nodurile la care este conectat. Pentru a preveni ca mesajul de cerere sa fie transmis in retea un timp indefinit, fiecare mesaj are o eticheta numita timp de viata (TTL - time to live) care este decrementat la fiecare nod inainte de a fi retransmis. Cand aceasta eticheta ajunge la zero, mesajul este distrus. Astfel sunt cautate toate nodurile din raza TTL (orizont). Problema metodei cu difuzare este ca largimea de banda necesara fiecarui nod creste odata cu numarul de noduri din retea. Un studiu recent arata ca un modem de 56kbps nu poate servi mai mult de 20 de cereri pe secunda, si acest nivel de activitate este usor atins de o retea cu numai 1000 de noduri.

Un alt mod de a transmite mesajele este bazat pe faptul ca reteaua are foarte multe noduri. Folosind al doilea algoritm fiecare nod memoreaza informatii detaliate despre vecinii apropiati (informatii de conectivitate si lista a fisierele partajate de fiecare vecin). Cererile de cautare sunt comparate cu fisierele vecinilor si cu fisierele proprii. Daca exista o coincidenta, mesajul de

cerere este retransmis numai la vecinul cu cea mai mare largime de banda.

Gasirea fisierului In sistemele P2P curente fisierele sunt gasite prin compararea cuvintelor individuale primite din cererea utilizatorului cu numele de fisiere stocate in fiecare nod. Unele sisteme permit cautarea fisierelor pe baza metadatelor cum ar fi dimensiunea fisierelor, pe langa numele fisierului. Utilizatorii au tendinta de a schimba numele fisierului dupa ce l-au transferat, si asta poate duce la situatii in care acelasi fisier apare sub alt nume in retea P2P, sau si mai grav diferite fisiere pot aparea cu acelasi nume. Asta duce la dificultatea continuarii transferurilor intrerupte. Din pacate necesitatea refacerii transferurilor intrerupte este un lucru foarte obisnuit in retelele P2P, deoarece utilizatorii nu transfera fisiere de la servere permanente ci de la persoane individuale ce se pot deconecta de la retea oricand. Retelele actuale P2P permit continuarea transferurilor intrerupte pentru fisiere ce au acelasi nume, astfel incat daca sursa redenumeste fisierul, un utilizator nu poate continua acel transfer. De asemenea, daca un utilizator continua un tranfer intrerupt al unui fisier care are acelasi nume, dar alte date, fisierul va fi corupt si va trebui transferat din nou.

Pentru a rezolva aceste probleme trebuie sa fim siguri ca nodul de la care se continua transferul intrerupt va trimite aceleasi date pe care le-am fi avut daca transferul original nu se intrerupea. O metoda mult mai practica decat compararea fisierelor octet cu octet este de a compara fisierele de dispersie (hash). **MD5** este un algoritm larg utilizat pentru generarea de fisiere de dispersie. Acest algoritm primeste ca intrare date de lungime arbitrara, si genereaza o amprenta” de 128 de biti a datelor. Avand disponibila aceasta informatie permite ca utilizatorii sa continue in mod sigur un transfer intrerupt. Prin cautarea fisierului de dispersie al fisierului original, se poate continua un transfer chiar de la noduri care au fisierul sub un alt nume.

Transferul de fisiere

Largimea de banda a nodurilor intr-o retea P2P variaza foarte mult. In plus, numarul crescut la legaturilor Internet asimetrice inseamna ca de multe ori este dificil pentru un nod cu un canal mare de download sa gaseasca un nod cu un canal upload corepsunzator (un asemenea nod trebuie bineinteles sa si aiba fisierul cautat). Este de dorit sa se combine largimea de banda a tuturor nodurilor ce contin fisierul cerut, prin transferul unor portiuni al fisierului simultan de la toate nodurile.

Noua generatie de sisteme P2P care au aparut permit transfer simultan al aceluiasi fisier de la surse multiple. Retelele P2P ce folosesc tehnologia FastTrack a fost primul sistem ce permite asemenea transferuri simultane.

Toate retelele P2P folosesc protocolul TCP/IP pentru a transfera fisiere si majoritatea lor contin atat un client HTTP cat si mic server HTTP pentru a rezolva transferul fisierelor. Acest lucru se datoreaza faptului ca HTTP peste TCP/IP este simplu de implementat si larg utilizat pentru transferuri de fisiere sigure.

5.3.3 Retele peer to peer existente

Kazaa/Morpheus

Aceste retele folosesc tehnologia peer to peer FastTrack ce rezolva partu probleme fundamentale ale serviciilor de filesharing curente:

- viteza de cautare lenta
- capabilitati de cautare limitate
- transferuri esuate
- retele izolate

Topologia retelei FastTrack este distribuita, administrata de sine fara un server central. Reteaua este pe mai multe nivele, astfel incat cele mai puternice calculatoare devin noduri de cautare (SuperNodes”). Orice client poate deveni un SuperNod, daca corespunde cerintelor de procesare, largime de banda si latentă. Administrarea retelei se face 100% automat - SuperNodurile apar si dispar conform cerintelor.

Limitarea scalabilitatii pentru implementarile curente este de cel puțin 50 de ori fata de Gnutella.. Timpii de cautare sunt foaret mici, tipic intre 1-3 secunde.

Transferuri inteligente Tehnologia utilizeaza un sistem de transferuri inteligente (Intelligent Downloads) pentru a imbunatati viteza de transfer si fiabilitatea. Scopul acestui sistem este de a elibera utilizatorul de operatii inutile cum ar fi reincercarea transferurilor intrerupte, si trabsferul de la mai multe surse pentru a-l gai pe cel mai rapid. Automat gaseste cea mai rapida sursa de la care se poate transfera fisierul. In plus, fisierele se transfera simultan de la mai multe surse, daca se calculeaza ca astfel se mareste viteza de transfer. Fisereel sunt impartite in mai multe parti, bucati si fiecare este transferat de la alta sursa.

De exemplu, un utilizator cu un modem de cablu foarte rapid poate foarte usor sa transfere simultan de la 5 utilizatori cu modem obisnuit, obtinand o viteza de transfer totala de 5 ori mai mare decat a unui singur modem. Acest lucru este avantajos pentru majoritatea conexiunilor cu banda larga.

Transferurile sunt foarte persistente; daca un transfer de la o sursa se intrerupe, se incearca urmatoarea sursa. Daca s-au incercat toate sursele, o noua cautare este executata in retea pentru a gasialte surse. Daca nici una nu este gasita, sistemul asteapta o anumita perioada dupa care incearca din nou. In cel mai rau caz, continuand astfel un transfer poate fi activ aproximativ 24 de ore, incercand din nou periodic, inainte de a renunta definitiv. Acest lucru asigura rate de succes foarte mari.

Automatic Meta Data Assignment (AMDA) Atunci cand sistemul importa fisierele, automat extrage o varietate de metadate - informatii despre continutul fisierului. Aceste date detectate depind de tipul fisierului:

- pentru fisiere MP3, consta din titlu, album, artist, dimensiune, categorie, limba si rata de transfer
- pentru fisiere video indiac titlul, albumul, artistul, dimensiunea, categoria, limba, rezolutia, culoarea si codecul
- pentru documente Word consta din autor, titlu si versiune

Deoarece toate aceste metadate pot fi cautate, se mareset mult capabilitatea si acuratetea de cautare. Programul foloseste toate aceste metadate pentru a aranja automat fisierele importate intr-o biblioteca personalizata.

eDonkey

Exista doua aplicatii care interactioneaza pentru a crea o retea Donkey, clientul si serverul. Clientul donkey este ceea ce folosesc utilizatorii pentru a partaja si transfera fisiere. Serverul donkey primeste conexiunile de la clienti si le permite sa caute si sa gaseasca alti utilizatori de la care se pot transfera fisiere. Prin servere nu trece nici un fisier.

Cautarea Fiecare client este conectat la un server care este serverul sau principal si ii trimite o lista cu fisierele pe care le are partajate. Fiecare server mentine o lista cu toate fisierele partajate ale tuturor clientilor care sunt conectati la el. Cand un client initiaza o cautare, trimite cererea la serverul principal ce va cauta in lista fisierul cerut si returneaza lista rezultatelor la client. Cand utilizatorul selecteaza cautarea avansata”, cautarea este transmisa si la urmatorul server de pe lista. Aceasta cerere si rezultatele sunt trimise folosind protocolul UDP pentru a limita largimea de banda si incarcarea conexiunilor catre servere

Transferul Cand un client doreste sa transfere un fisier, intai creaza o lista cu toti clientii care au acel fisier. Acest lucru este realizat in doua etape:

- intai clientul intreaba serverul principal despre toti clientii care detin acel fisier
- clientul se conecteaza la alte servere pe care le cunoaste si intreaba daca au clienti cu acel fisier

Odata ce gaseste toti clientii ce detin acel fisier, cere de la fiecare o parte din fisierul respectiv. Continua acest lucru pana cand intregul fisier este asamblat.

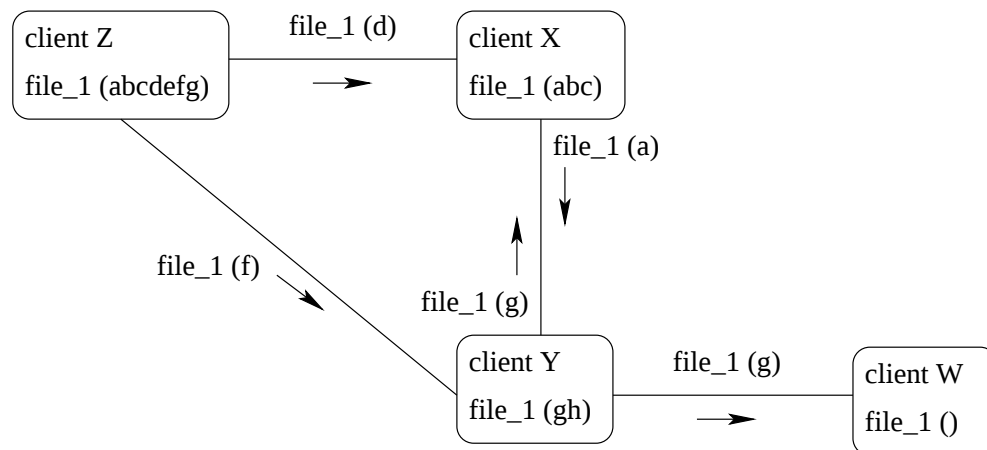


Figura 5.8: Conexiune de transfer a clientilor eDonkey

Figura 5.8 indica cateva din caracteristicile avansate al mecanismului de transfer pentru sistemul eDonkey2000. Clientul Z are toate partile fisierului file_1 (caracterele minuscule reprezinta parti dintr-un fisier). Clientii W, X si Y vor sa transfere fisierul file_1. Deoarece clientii X si Y detin parti diferite ale fisierului file_1, nu numai ca pot sa ineapa transferul de la clientul Z, dar pot transfera intre ei parti ale fisierului. Acest lucru permite ca fisierul sa fie distribuit mult mai repede fara a utiliza mai multa banda de la clientul Z. Clientul W poate incepe transferul chiar daca sursa fisierului (clientul Z) nu mai are banda suficienta pentru a transmite.

Conexiune intre servere Serverele comunica foarte putin intre ele. Singurele ocazii cand se conecteaza intre ele este pentru informarea periodica despre starea lor (online sau nu). Serverul care primeste mesajul de informare asupra starii trimite inapoi o lista cu toate celelalte servere pe care le cunoaste. Astfel serverele mentin o lista cu celelate servere functionale. Cand clientii se conecteaza la un server, primesc lista serverelor cunoscute si astfel clientii afla despre servere noi.