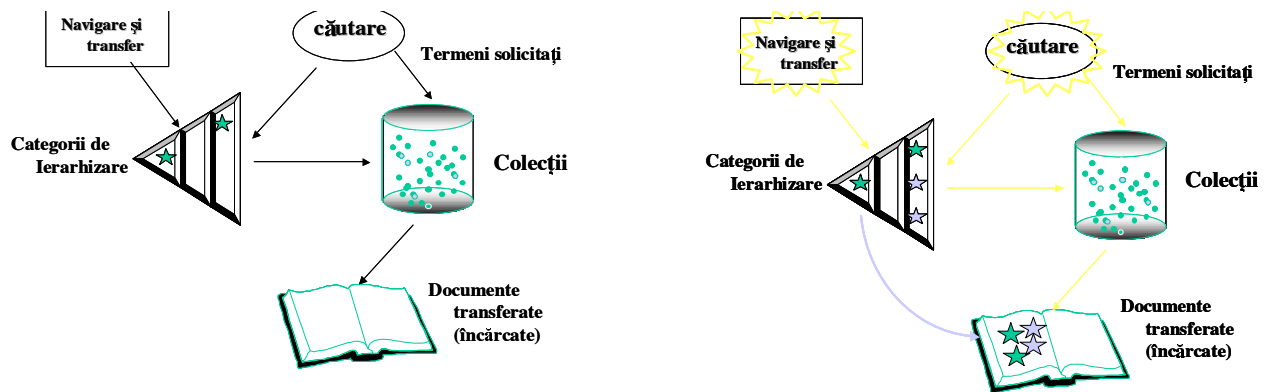


## Cursul 9



**Figura 2. 26. Căutarea ,Localizarea și Încărcarea documentelor HTML distribuite într-o rețea**

*Localizarea documentelor* . Conform celui de-al doilea principiu trebuie definit un mecanism de specificare (sau referire) clară (fără ambiguități) a documentelor disponibile în Internet. Specificarea unui document presupune *localizarea* și *modul de accesare* al acestuia. (Figura 2. 26. Căutarea ,Localizarea și Încărcarea documentelor HTML distribuite într-o rețea ) Implementarea acestui mecanism s-a realizat prin alocarea fiecărui document la o anumită "adresă" numită *Uniform Resource Locator* (URL) ceea ce, în traducere literală s-ar putea numi locator uniform de resurse.

URL sau locatorul uniform de resurse implică de fapt două componente : localizarea sistemului pe care se află documentul (*sistemul-gazdă*) ; și mecanismele care trebuie folosite pentru accesarea și eventual transferul prin rețea a documentului în cauză.

Așadar URL este constituită din două informații: *adresa fișierului* care conține documentul și *modul de transfer* al acestuia.

*Interfețe utilizator uniforme* . Al treilea principiu are drept scop simplificarea utilizării sistemului, astfel încât să nu necesite din partea utilizatorului cunoștințe de nivel înalt din domeniul operării pe calculator. Astfel, se urmărește ca explorarea hyperspațiului să se facă într-un mod cât mai natural, prin simpla activare a legăturilor. De asemenea, eventualele incompatibilități între protocoalele de transfer sau între formatele de reprezentare a datelor pe sistemul local și pe sistemul gazdă trebuie să fie rezolvate fără intervenția utilizatorului. Aceasta se obține printr-o serie de tehnici grupate sub numele generic de *interfață utilizator uniformă*.

Pentru documentele WWW se definește un format specific care permite definirea unei structuri logice de tip hypertext. Legăturile într-un astfel de document sunt tocmai adresele URL. În plus, acest format numit *HyperText Markup Language* (HTML) permite prezentarea documentelor într-o formă accesibilă, legăturile putând fi activate printr-o acțiune simplă asupra unei ancore.

O altă particularitate a interfeței uniforme este că aceasta permite și accesarea bazelor de date care nu au fost scrise special pentru sistemele WWW, deci nu respectă formatul HTML. Din punctul de vedere al utilizatorului pot să apară în acest caz modificări ale modului de afișare a informației în sensul că documentul afișat nu conține de obicei ancore vizibile. În aceste condiții utilizatorul trebuie să fie familiarizat cu modul de parcurgere a informației specific acelei baze de date particulare.

**Componentele protocoalelor WWW** . Protocoalele WWW specifică tehnicile de creare, localizare (sau identificare) și transfer pentru documentele WWW și cuprind trei componente majore:

*Uniform Resource Locator* (URL) - componenta care specifică poziția și modul de accesare a documentelor. Sistemul gazdă pe care se află documentul este identificat prin *numele* acestuia și nu prin adresa IP.

*HyperText Markup Language* (HTML) - definește formatul documentelor și metodele de generare a unei structuri logice simple care să permită utilizarea legăturilor de tip hypertext. De asemenea, HTML conține procedurile de marcare a ancorelor și de inserare în cadrul documentelor a adreselor URL. Acest format nu prevede însă mecanisme de definire a relațiilor temporale între componentele audio - video ale documentelor multimedia, motiv pentru care nu poate fi încadrat în clasa formatelor hypermedia.

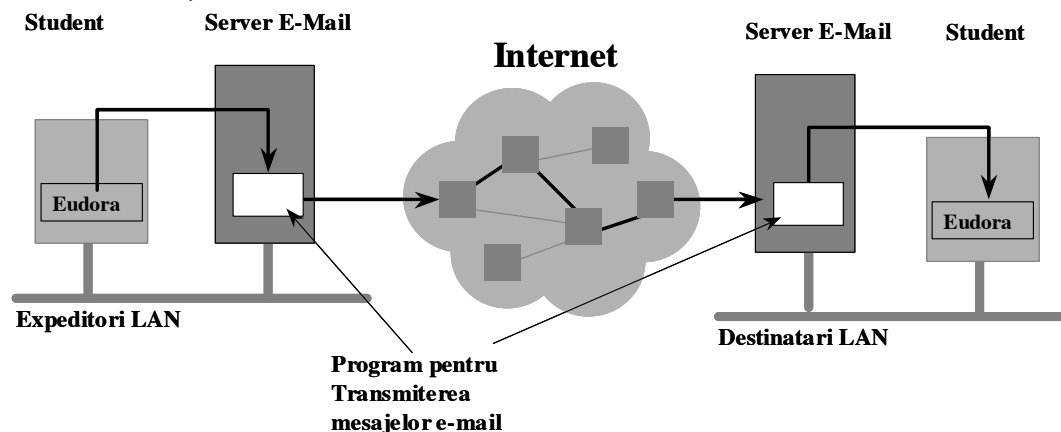
*HyperText Transfer Protocol* - componenta care controlează transferul documentelor WWW referite prin legături. În principal acesta realizează înainte de inițierea transferului o notificare a sistemului gazdă asupra formatelor acceptate de către sistemul client. În a doua fază se efectuează transferul propriu-zis al datelor. Documentul accesat astfel este prezentat utilizatorului doar după efectuarea transferului complet.

În concluzie acest protocol nu este adecvat transmisiei în timp real și deci nu poate fi utilizat pentru transferul documentelor audio - video de mari dimensiuni. Există alte protocoale WWW care suportă aplicații client-server cu transmisie în timp real

*Tipuri de documente WWW* . După activarea unei legături sistemul client WWW poate să prezint utilizatorului două tipuri de documente: *statice* și *sintetizate*. Din punctul de vedere al utilizatorului acestea nu diferă în mod vizibil. Diferența esențială între aceste două tipuri de documente constă în mod de producere a informației afișate.

*Documentele statice* se numesc astfel deoarece la fiecare accesare produc același efect, adică prezintă utilizatorului aceeași informație într-o aceeași formă. Acesta este cazul documentelor de sine stătătoare elaborate conform standardului HTML.

*Documentele sintetizate* nu există ca atare. Ele sunt produse doar în momentul execuției anumitor comenzi din partea utilizatorului. Un exemplu de document sintetizat este o listă cu referințe produsă în urma unei căutări într-o bază de date. Evident, în funcție de parametrii căutării (care pot fi cuvinte cheie) vor fi selecționate de fiecare dată doar anumite elemente din baza de date, acestea constituind document sintetizat care va fi prezentat utilizatorului. În mod normal aceste documente nu sunt păstrate pe sistemul gazdă, existența acestora limitându-se doar la durata transferului către sistemul client care l-a solicitat.



**Figura 2. 27. Funcționarea Poștei Electronice (E-Mail)**

### Probleme de exploatare a sistemelor WWW .

*“Fosilizarea” Legăturilor* . Să ne reamintim că o legătură în hyperspațiul WWW indică, printre altele, numele exact al unui calculator, respectiv al unui fișier de pe acest calculator. Se poate întâmpla la un moment dat ca, din diverse motive, calculatorul respectiv să fie scos din uz sau fișierul referit prin legătură să fie mutat pe un alt calculator. În acest caz legătura în cauză referă un document vechi, iar utilizatorul care activează această legătură va primi (eventual) un mesaj de eroare. Situația devine și mai neplăcută când în locul documentului de la acea adresă se pune la dispoziție un nou document actualizat situat la o altă adresă. În aceste condiții, utilizatorii care activează vechea legătură vor primi informații neactualizate din vechiul document, fără a fi informați de scoaterea din uz a acestuia și de apariția versiunii actualizate. Aceste probleme sunt denumite în terminologia sistemelor WWW *fosilizarea legăturilor*.

Pentru soluționarea acestor probleme ar trebui implementate anumite mecanisme de interacțiune între autorii documentelor și toți utilizatorii care le referă în cadrul altor documente. Dar deoarece hyperspațiul WWW este permis ca orice document să refere orice alt document este nepractic (chiar din punct de vedere teoretic posibil) să se impună tuturor autorilor să informeze pe toți cei care referă documentelor asupra oricăror modificări de adresă sau de conținut operate.

*Supraîncărcarea rețelei* . Conceptele de proiectare a sistemelor WWW se bazează pe ideea că rețeaua de transport are o *întindere nelimitată*, este *conexă* (adică orice nod al rețelei poate fi conectat ca orice alt nod) și are un *debit binar infinit*. Așadar nu se impune nici o restricție în proiectarea aplicațiilor pentru acest sistem. În practică însă, nu există o asemenea rețea, astfel încât pot să apară situații în care capacitatea de transfer a rețelei devine insuficientă. Prezentăm în continuare câțiva dintre *factorii care duc la supraîncărcarea*, de multe ori inutilă, *a rețelei*:

Utilizatorii nu sunt informați asupra dimensiunii fișierului transferat în urma activității unei legături. Implementările din a doua generație de programe de explorare WWW ("browser") dispun *totuși* de funcții care afișează dimensiunea (în kiloocteți) a fișierului accesat. Și mai sugestivă ar fi prezentarea unei estimări a timpului necesar transferului ținând seama de dimensiunea fișierului și viteza instantanee de transfer.

Utilizatorii și autorii documentelor nu evaluează efectele acțiunilor lor asupra traficului în teta. Din rațiuni de estetică a documentului sau de captare a interesului utilizatorilor autorii sunt tentați să inclu-

în documente elemente grafice sau audio-video care de cele mai multe ori au o relevanță scăzută, dar necesită un debit binar foarte mare.

Transferuri repetate ale aceluiași document către un același utilizator. Având în vedere că legătura cu sistemul server se stabilește doar pe durata transferului unui document, în cazul revenirii într-un document accesat anterior se impune stabilirea unei noi legături, respectiv realizarea unui nou transfer acelui document. Pentru a evita aceste transferuri suplimentare s-au elaborat o serie de tehnici care permit memorarea temporară pe sistemul client a ultimelor documente accesate (tehnici de "caching")

Informația caracteristică domeniului de IAC (sau de proiectare și exploatare) ales trebuie structurată sub forma unor fișiere având următorii *descriptori* sau *atribute*: 1. *noțiune*; 2. *definiție*; 3. *descriere teoretică*; 4. *formulă matematică* (și deducerea acesteia) și / sau relație de calcul (metodă de calcul grafo-analitică); 5. *Măsurarea (montaj experimental)* și interpretarea datelor experimentale; 6. *Soluții tehnologice*; 7. *Reglementarea prin standarde, norme, și regulamente*.

Inventarierea se va face pe noțiuni cheie. Identificarea proceselor care vor avea și reprezentări video fixe (grafice) sau mobile (secvențe video).

În prezent se consideră că există șase domenii principale de utilizare a Sistemelor Multimedia anume: birotica, editarea și producția video, muzică, învățământ asistat de calculator (în special învățământ la distanță), divertisment și comunicații multimedia. În privința aplicațiilor din sfera comunicațiilor multimedia apar o serie de probleme suplimentare generate de necesitatea de a transmite semnale digitale audio-video, combinate eventual cu alte informații (grafică, text), între două sau mai multe puncte terminale ale unei rețele, ceea ce implică vehicularea unui volum foarte mare de date. consecința, dezvoltarea aplicațiilor din acest domeniu este strâns legată de îmbunătățirea tehnicilor de codare și compresie de date și de creșterea performanțelor rețelelor în ceea ce privește viteza de transmisie.

Prin noțiunea de **aplicație multimedia** vom înțelege un sistem de comunicație între două sau mai multe terminale care își transferă reciproc informațiile audio, video, grafice, sau alte tipuri de date precum și combinații între acestea. Definierea unei astfel de aplicații constă în prezentarea scopului, particularităților comunicațiilor, structura echipamentelor terminale, parametri transmisiei de date și parametrii rețelei de transport utilizate. În funcție de aceste elemente putem structura aceste aplicații în mai multe categorii, după cum se prezintă în continuare.

**Taxonomia aplicațiilor multimedia**. Se pot imagina foarte multe criterii de clasificare a acestor aplicații însă aici le vom prezenta doar pe cele pe care le considerăm mai semnificative, și anume: numărul participanților, modul de transfer al datelor și scopul aplicațiilor.

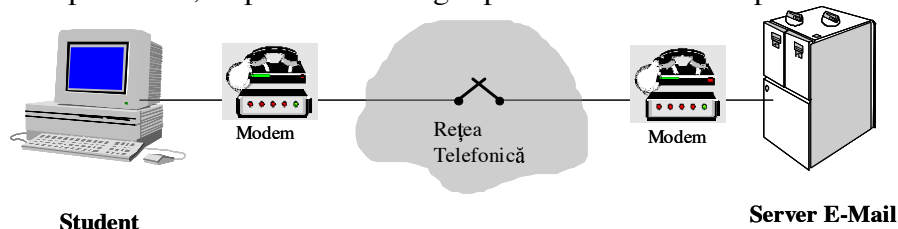
Din punctul de vedere al **naturii participanților** între care se realizează comunicația multimedia există două categorii (Figura 2. 27. Funcționarea Poștei Electronice, E-Mail):

**aplicații interpersonale** în care transferul de date se face între doi sau mai mulți utilizatori;

**aplicații persoană - sistem** în care unul din capetele legăturii este un sistem de calcul.

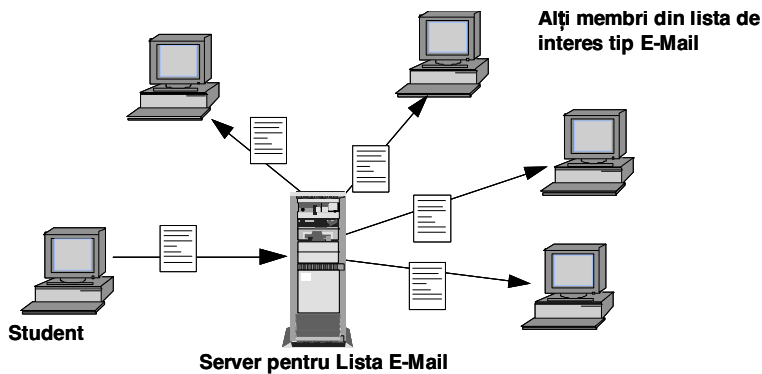
În funcție de **numărul persoanelor** implicate aplicațiile pot fi:

**individuale** care presupun ca o sesiune a aplicației implică doar doi utilizatori în cazul aplicațiilor interpersonale, respectiv unul singur pentru cele din clasa persoană - sistem.



**Figura 2. 28. Conectarea la Căsuța Poștală de pe Server**

**de grup** care permit comunicarea între mai mulți indivizi sau mai multe grupuri de indivizi pentru aplicații interpersonale, respectiv distribuția informatică către mai mulți utilizatori în cazul aplicațiilor persoană - sistem. La rândul lor, aplicațiile de distribuție se pot adresa tuturor utilizatorilor unui anumit sistem (distribuția "broadcast") sau unei anumite părți a acestora (distribuția "multicast").



**Figura 2. 29. Liste de E-Mail**

Un alt criteriu de clasificare îl reprezintă *relația în timp între diferitele etape ale derulării aplicației*. În funcție de acest criteriu aplicațiile pot fi:

**sincrone** - în care prezentarea datelor la utilizator se face simultan cu transmisia;

**asincrone** - în care momentul prezentării datelor este ulterior transmisiei și este selectat în mod arbitrar către utilizator (Figura 2. 28. Conectarea la Căsuța Poștală de pe Server) .

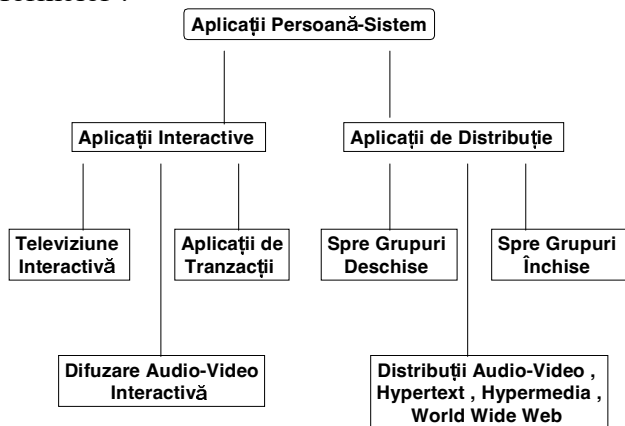
**În funcție de scopul aplicației** putem identifica mai multe clase: aplicații *profesionale* care sunt destinate lucrului în cooperare sau educație la distanță, și aplicații *orientate pe tranzacții*, în care sistemul de comunicație multimedia este utilizat ca mijloc de intermediere a unor tranzacții (achiziția de produse servicii, operațiuni bancare, etc.) între utilizatori (Figura 2. 29. Liste de E-Mail) .

**Clase de aplicații multimedia** . Clasa aplicațiilor interpersonale (Figura 2. 30. Aplicația multimedia tip Utilizator Individual –Sistem Informatic )cuprinde două subclase: aplicațiile sincrone cele asincrone. Aplicațiile interpersonale sincrone includ sistemele de comunicație interpersonala audio video, comunicații destinate lucrului în cooperare, distribuția audio - video (în anumite condiții) sistemele de videoconferință.

În subclasa aplicațiilor interpersonale asincrone se încadrează și sistemele de transmitere a mesajelor electronice și schimbul de documente multimedia. În anumite condiții comunicațiile interpersonale audio-video pot fi tratate ca aplicații asincrone.

Aplicațiile *persoană - sistem* includ categoria celor interactive (sistemele de difuzare la cerere programelor audio - video, televiziunea interactivă) și a celor de distribuție. La rândul lor, aplicațiile de distribuție se pot adresa grupurilor deschise (broadcast) sau închise (multicast), dar aceleași aplicații suportă de obicei implementări pentru ambele tipuri de distribuție.

Cu siguranță evoluția sistemelor multimedia va permite apariția unor alte aplicații. Considerăm că unul dintre cele mai spectaculoase salturi în această evoluție se va produce atunci când sistemul multimedia va avea, pe lângă sarcina de a prelucra și transmite semnale audio / video, capacitatea de interacționa cu mediul într-o manieră avansată. Avem aici în vedere implicarea acestor sisteme în luarea deciziilor legate de derularea unor procese, și chiar posibilitatea de acțiune asupra acestora Aceste evoluții vor fi posibile odată cu perfecționarea metodelor de prelucrare complexă a imaginilor și de recunoaștere formelor .



**Figura 2. 30. Aplicații multimedia tip Utilizator Individual –Sistem Informatic**

**Aplicații Multimedia Destinate Lucrului în Cooperare** . Din punctul de vedere al clasificării considerate aceste aplicații se încadrează tot în clasa aplicațiilor interpersonale. Diferența față de videofonie constând în faptul că în acest caz pot participa la dialog mai mult de două persoane simultane

Dintr-un alt punct de vedere, aceste aplicații au un caracter profesional, fiind destinate lucrului cooperare a mai multor persoane care contribuie la elaborarea unui proiect comun. Denumirea generică acestei clase de aplicații este de "spațiu de lucru în comun" (shared workspace). Caracteristică principală a acestor aplicații constând în transmiterea simultană la fiecare participant a unei porțiuni de display (fereastră) cu un același conținut, această porțiune constituind așa numita suprafața de lucru.

În concluzie este vorba de un schimb de *informații efemere*, care trebuie să se deruleze în timp real. Aplicațiile multimedia de acest tip trebuie să îndeplinească următoarele funcții:

*Vizualizarea comună*, constând în afișarea acelorași informații pe două sau mai multe monitoare;

*Teleoperarea*, care oferă participanților posibilitatea de a interacționa prin modificarea conținutului ferestrei comune.

Aplicații "shared whiteboard" . Scopul acestor aplicații este de a emula pe ecranul calculatorului tablă pe care poate să scrie sau să ștergă fiecare participant. În acest scop se pot folosi editoare rudimentare pentru text sau grafică. Evident, față de tabla fizică există în acest caz anumite avantaje reprezentate de facilitățile oferite în mod normal chiar și de cele mai simple editoare de text sau grafică. Astfel, obiectele prezente la un moment dat pe "tablă" pot fi deplasate, scalate, modificate sau salvate pe disc.

Pentru individualizarea contribuției fiecărui participant la rezultatul final, precum și pentru identificarea celui care "scrie" la un moment dat pe tablă, trebuie să se stabilească o anumită convenție. Cea mai simplă metodă constând în atribuirea unei culori diferite fiecărui participant.

Ca modalități de lucru există două abordări diferite în funcție de conținutul inițial al tablei comune. În cazul cel mai simplu, conținutul inițial este nul, tabla fiind utilizată exclusiv pentru schimbul de informații cu caracter efemer.

A doua abordare pornește de la premisa că lucrul în comun are ca obiect comentarea, adnotarea și dezvoltarea unui document existent. În acest caz conținutul inițial al tablei va fi documentul în discuție (text, grafică, imagine sau în unele cazuri orice porțiune de pe ecranul unui calculator), iar contribuția participanților constă în scrierea prin suprainprimare. Aceste contribuții nu vor modifica conținutul fișierului document, ci doar reprezentarea pe ecran a acestuia.

*Politici de acces* . În cazul prezenței *fizice* a mai multor persoane se respectă unele *reguli sociale* care impun ca o persoană să nu scrie simultan cu o alta, să nu scrie peste o suprafață deja scrisă, et cetera. Pentru toate aceste aplicații putem implementa una din următoarele patru reguli:

1. *Accesul necontrolat* - Participanții au acces total în fiecare moment la suprafața de lucru. În acest caz se presupune că participanții au o experiență suficient de mare în utilizarea acestor aplicații pentru a evita conflictele. Cu toate acestea, metoda funcționează bine doar pentru doi participanți.

2. *Acces cu blocare implicită* - În momentul în care un participant începe să modifice conținutul tablei, se blochează în mod automat accesul celorlalți la suprafața de lucru. Tabla devine din nou accesibilă la scurt timp după ce participantul care deține controlul va fi notificat atunci când în coada de așteptare se află una sau mai multe cereri de acces.

3. *Acces cu blocare explicită* - Este similar cu procedeul anterior, diferența constând în faptul că fiecare participant trebuie să lanseze o cerere explicită de acces. Cedarea controlului se face tot în mod explicit. Cererile de acces sosite în momentele în care controlul este deținut de alt participant trebuie să fie afișate pe toate ecranele.

Pentru ambele metode de acces cu blocare servirea cererilor din coada de așteptare se va face după principiul "*primul venit - primul servit*" .

4. *Controlul centralizat* - Unul dintre participanți este desemnat "moderator" având posibilitatea de a permite accesul, sau de a prelua controlul în orice moment. De această dată este suficient ca cererile de acces să fie transmise doar moderatorilor.

Majoritatea aplicațiilor "shared whiteboards" utilizează politica de acces fără control sau cu blocare implicită.

Ferestre program comune . De multe ori apare necesitatea ca membrii unui grup de lucru să ruleze un același program, fiecare dintre aceștia trebuind să poată interacționa cu programul. O aplicație de acest tip trebuie, așadar, să afișeze pe ecranul fiecărui participant conținutul ferestrei în care rulează programul și în același timp să asigure accesul simultan la comenzile programului.

*Rețelele* utilizate ca suport de comunicație pentru aceste aplicații trebuie să - asigure un timp cât mai mic de întârziere cât mai mic, având în vedere gradul mai ridicat de interactivitate specific acestei aplicații. Pe cealaltă parte, în cazul utilizării accesului cu blocare implicită, întârzierile mari pot provoca conflicte între

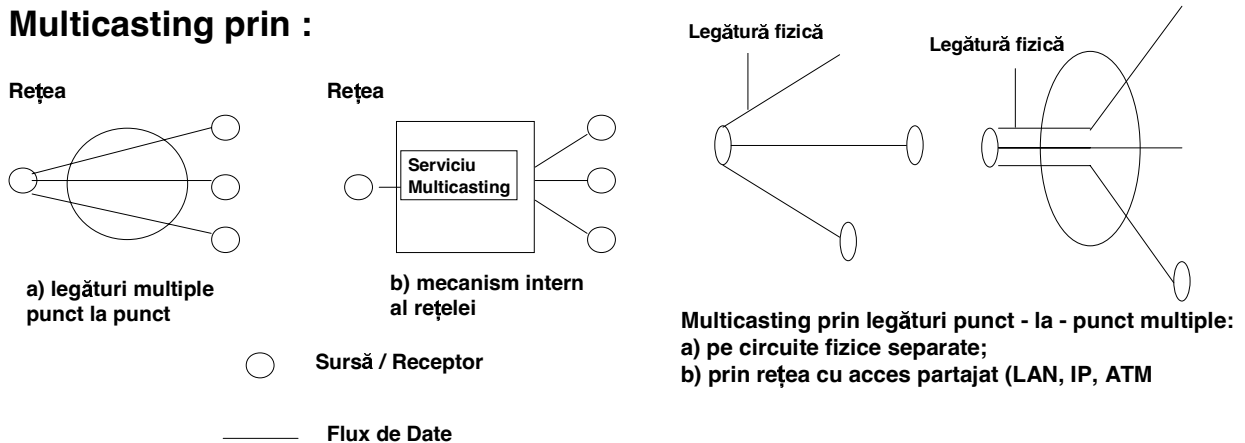
acțiunile diferiților participanți. Din aceste motive este preferabil implementarea aplicației exclusiv pe rețele locale.

**Distribuția Audio-Video.** Spre deosebire de aplicațiile interpersonale individuale audio-vidео aplicațiile de acest tip se adresează în special grupurilor de utilizatori. Scopul lor este de a transmite fluxuri de date audio-vidео de la o *sursă* (server) spre mai mulți *receptori* (clienți.). Caracterul acestei transmisii este *pasiv*, în sensul că nu se urmărește ca utilizatorii - receptori să intervină în derularea transmisiei, nici să se inițieze un dialog între aceștia. Totuși unele aplicații din această categorie permit un anumit grad de interactivitate prin intermediul unui canal de întoarcere de bandă îngustă.

**Concepte de bază.** Din punctul de vedere al numărului de participanți, aplicațiile de distribuție audio-vidео implică o legătură de tip *punct - la - multipunct*.

Din punctul de vedere al numărului de receptori potențiali aceste aplicații pot fi de tip *multicasting*, când transmisia se adresează mai multor potențiali receptori, sau de tip *broadcasting*, când fluxul de date audio-vidео este propagat spre toți receptorii potențiali.

### Multicasting prin :

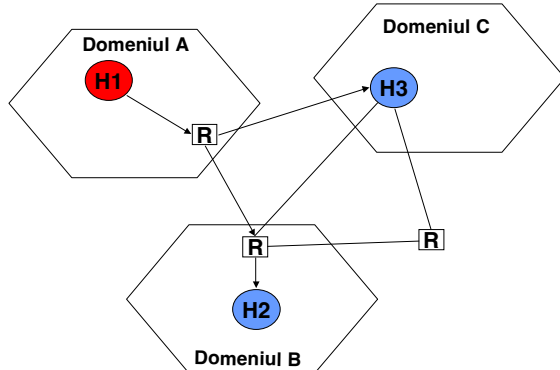


**Figura 2. 31. Multicasting a) tip Sursă Receptor și b) prin conexiuni multiple**

Pentru ca aplicația să permită aceste două moduri de propagare trebuie ca rețeaua de transport să permită legături multiple punct - la - punct sau să existe în cadrul rețelei un serviciu multicast /broadcast

Multicasting prin legături punct - la - punct multiple (Figura 2. 31. Multicasting a) tip Sursă Receptor și b) prin conexiuni multiple). După cum știm legăturile multiple punct - la punct implică stabilirea unei conexiuni cu fiecare destinație în parte. În practică acest fapt duce la imposibilitatea utilizării acestor legături pentru broadcasting. Legăturile punct - la - punct individuale se pot stabili prin comutare de circuite (ISDN) sau prin comutare de pachete (X.25, TCP). În ambele cazuri sursa trebuie să genereze mai multe fluxuri de date identice, câte unul pentru fiecare receptor potențial, ceea ce duce la un consum sporit de resurse la stația sursă. În același timp această soluție duce la mărirea costului transmisiei (fiecare legătură ISDN înseamnă o convorbire telefonică separată), iar pe de altă parte la mărirea înutilității traficului în rețea (figura 4.7 a). Dacă rețeaua de transport are o topologie de tip stea, atunci, cu toate acestea sunt necesare  $n$  legături fizice distincte pentru o sursă și  $n-1$  receptori potențiali, traficul total se reduce.

### Arbore Multicast cu un singur Expeditor



**Figura 2. 32. Arbore Multicast cu un singur expeditor**

**Serviciu intern multicast.** Rețeaua de transport poate să dispună de un serviciu intern care să permită distribuția fluxului de date de la o sursă către mai mulți receptori potențiali. Distribuția internă poate realiza în două moduri:



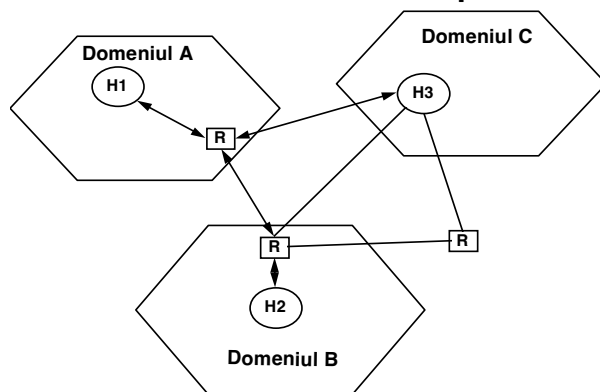
1. *Prin multiplicarea fluxului de date:* rețeaua preia fluxul de date de la sursă, precum și adrese tuturor receptorilor potențiali și transmite apoi fiecărui receptor în parte același flux de date. Evidența acestei modalități de distribuție nu este adecvată pentru broadcasting. Putem totuși simula distribuția broadcast în anumite condiții pe care le vom expune în cele ce urmează (Figura 2. 32. Arbore Multicast cu un singur expeditor) .

2. *Fără multiplicare:* se consideră că topologia rețelei permite în mod implicit servicii multicast broadcast, astfel încât un singur flux de date provenit de la sursă poate fi recepționat de către toți receptorii potențiali. Acesta este cazul rețelelor locale (cu excepția celor de tip "token-ring" sau FDI care, în plus, trebuie să asigure retransmisia mesajului primit), al rețelelor de televiziune pe cablu, transmisiilor prin satelit, etc.

În rețelele locale cu comutare de pachete broadcasting-ul se implementează pur și simplu prin alocarea unei anumite adrese, numită *adresă de broadcast*. Fiecare pachet corespunzător unei transmisii broadcast va avea atașată această adresă.

Distribuția multicasting se implementează - în același mod, cu deosebirea că în loc de adresa de broadcast se utilizează o *adresă de grup*. Interfața sistem/rețea a receptorilor potențiali analizează această adresă și decide dacă mesajul este sau nu adresat sistemului respectiv în funcție de apartenența acestuia la un anumit grup. La rândul lor, grupurile pot fi *închise* sau *deschise*.

### Arbore în comun cu doi expeditori

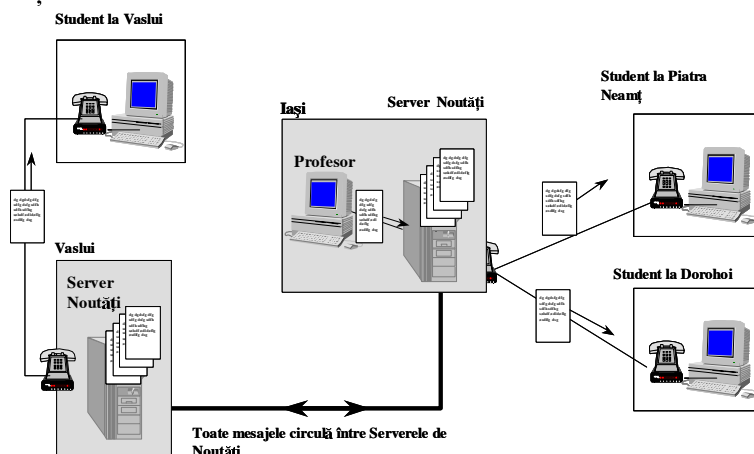


**Figura 2. 33. Arbore cu doi expeditori**

Distribuția multicasting pentru grupuri închise presupune (Figura 2. 33. Arbore cu doi expeditori) existența unei liste de adrese a membrilor acestui grup, aceștia fiind *singurii* care pot recepționa fluxul de date care li se adresează.

În cazul transmisiei spre un grup deschis, *oricare* receptor potențial poate să se alăture grupului, putând astfel să recepționeze fluxul multicast. Din punctul de vedere al sursei, acest mod de transmisie seamănă cu broadcasting-ul din moment ce fiecare dintre receptorii potențiali are posibilitatea de a accesa informația transmisă. Din punctul de vedere al receptorului potențial adresa multicast îi oferă acestuia posibilitatea de a filtra informațiile vehiculate în rețeaua la care este conectat.

Distribuția multicast spre grupuri deschise este deosebit de utilă pentru simularea distribuției broadcast în rețelele WAN.



**Figura 2. 34. Conferințe Electronice**

Distribuția audio-video pentru prezentări și conferințe . *Definirea parametrilor sistemului*  
 Transmisia multimedia a evenimentelor publice este una din aplicațiile de bază - ale distribuției audio