

Sisteme pentru videoconferinte în procesul de instruire

Prof.dr. Constanta BODEA

Catedra de Informatica Economica, A.S.E. Bucuresti

Sistemele pentru videoconferinte permit realizarea unor activitati de grup, în care participantii desi sunt dispersati în spatiu, la mari distante unii de altii, colaboreaza în conditii aproape identice cu cele în care lucreaza persoane aflate împreuna, în aceeasi sala, la efectuarea diferitelor taskuri. Pentru a realiza acest lucru, sistemele de videoconferinta trebuie sa asigure o comunicare vizuala si auditiva eficienta între participanti si un schimb de informatii în timp real, prin transfer de documente, imagini, date statistice etc. În prezent, videoconferinta nu este o forma uzuala de realizare a învatamântului la distanta, dar este de asteptat ca în viitor, prin cresterea disponibilitatii software-ului si a echipamentelor specializate, acest tip de interactiune directa, sincrona sa fie tot mai mult utilizat în cadrul programelor de instruire la distanta. Aceasta tendinta se înregistreaza si în cadrul ASE Bucuresti, institutie care achizitioneaza în prezent sisteme pentru videoconferinte, printr-o serie de proiecte finantate de Ministerul Educatiei si Cercetarii din împrumutul Bancii Mondiale.

Cuvinte cheie: *învatamânt la distanta, videoconferinte, internet, ISDN, sisteme PictureTel.*

1 Videocomunicarea – un instrument de instruire

În prezent, videoconferinta nu este o forma uzuala de realizare a învatamântului la distanta, dar este de asteptat ca în viitor, prin cresterea disponibilitatii software-ului si a echipamentelor specializate, acest tip de interactiune directa, sincrona sa fie tot mai mult utilizat în cadrul programelor de instruire la distanta. Dintre activitatile care necesita utilizarea acestei solutii de comunicare se pot enumera urmatoarele: interconectarea centrelor de cercetare universitara, pentru realizarea de proiecte comune; realizarea învatamântului la distanta, de tipul “universitatii virtuale”; publicarea pe Internet a desfasurarii cursurilor; asigurarea legaturilor între filiale, sucursale, reprezentante, centre si puncte de lucru atât pe plan national, cât si pe plan international; asigurarea unor legaturi complexe pentru comunicarea unor date în timp real, pentru schimb de experienta, solutionarea unor probleme; realizarea unor sedinte operative la nivelul conducerii executive; oferirea de consultanta interactiva în cazul unor situatii necunoscute sau neprevazute; instruirea personalului în ceea ce prveste utilizarea de echipamente, protectia mun-

cii, noi reglementari în domeniu; supravegherea simultana a unor locatii cu regim special de la distanta.

Cu toate ca, în principiu, orice curs se poate realiza sub forma unor sesiuni de videoconferinta, unele activitati didactice, precum cele care presupun urmarirea unei demonstratii sau a unei prezentari, participarea la discutii sau alte tipuri de activitati de grup, se potrivesc cel mai bine acestei forme de desfasurare. Un curs se poate realiza în totalitate sau numai partial sub forma unei succesiuni de videoconferinte, programate similar altor activitati didactice ce au loc în cadrul institutiei de învatamânt. O serie de universitati si colegii ofera deja cursuri desfasurate numai sub forma videoconferintelor, programate o data sau de mai multe ori pe saptamâna. Deoarece videoconferintele mimeaza multe dintre elementele activitatilor didactice traditionale, desfasurate în sali de clasa obisnuite, profesorii se simt destul de atrasi de aceasta forma a învatamântului la distanta, spre deosebire de alte forme care par mult mai putin atractive. Într-o sesiune de videoconferinta, instructorii pot utiliza documente tiparite, demonstratii, note de lectura, prezentari multimedia, adica toate

tipurile de informatii utilizate uzual în procesul de instruire.

Solutiile actuale de videoconferinta pot fi utilizate pentru a îmbunătăti alte activitati. De exemplu, prin sesiuni de videoconferinta se pot realiza schimburi de experienta între profesori, obtinerea unei abordari unitare asupra unei anumite problematici. Anumite evenimente, precum demonstratii, conferinte, workshop-uri organizate de agentii, asociatii profesionale, companii etc. pot fi urmarite si de catre profesori, care nu au timp sa se deplaseze la aceste evenimente, pentru a participa fizic la discutii.

Un sistem de videoconferinta poate fi utilizat pentru a organiza forumuri de discutii, la care sa participe grupuri de profesori care sa utilizeze în comun anumite materiale, documente, sa prezinte proiecte la care au lucrat în mod individual. Prin astfel de actiuni potentialul educational al anumitor cursuri se poate îmbunătăti.

În cadrul universului activitatilor educative, putem defini urmatoarele puncte de interes, bazate pe videocomunicare: schimbul sincron de informatii între doi participanti la procesul de instruire cu ajutorul unei table electronice partajata (interactive whiteboard); lucrul colaborativ între profesori; conferintele multipunct între grupuri de mari dimensiuni; cursurile universitare sustinute la distanta.

Videocomunicarea permite implementarea conceptului de *universitate multipolara*, care se bazeaza pe imposibilitatea înfiintarii de universitati omnidisciplinare oriunde în spatiul geografic al unei comunitati interesate sa se instruiasca, dar este posibil de creat în numeroase puncte scoli de instruire universitara axate pe un numar mic de discipline, asigurând însa accesul studentilor si profesorilor la resursele educative din diferite discipline la alte scoli. Acest lucru este valabil si pentru învățământul liceal, întrucât nu este posibil de oferit toate optiunile de pregatire în orice liceu.

Atât pentru elevi si studenti, cât si pentru profesori si cercetatori, videocomunicarea

ofera posibilitatea ca acestia sa intre în contact direct cu o alta persoana/grup de persoane pentru a solicita ajutor, un sfat într-un cadru care permite o gama larga de mijloace de exprimare. Alaturi de sunet si imagine se pot transmite si alte tipuri de informatii precum: documente didactice în format electronic asupra carora participantii pot interveni.

2. Aspecte de ordin tehnic privind implementarea unei solutii pentru videoconferinte

Achizitionarea unui sistem pentru videoconferinte reclama de cele mai multe ori o investitie substantiala. Costul unor astfel de sisteme este foarte ridicat, comparativ cu cel al altor solutii de învățământ la distanta. Din aceasta cauza, înainte de achizitionarea unui sistem de videoconferinta este necesara o analiza atenta a aspectelor de ordin tehnic pe care le implica introducerea în cadrul unei institutii de învățământ un astfel de sistem, în principal:

- a) tipurile de date care sunt transmise si prelucrate în cadrul sistemului de videoconferinta (în principal datele video si audio);
- b) tipurile de conexiuni/comunicatii pe care le reclama sistemul de videoconferinta;
- c) tipurile de activitati la distanta care se doresc a fi realizate prin sistemul de videoconferinta;
- d) tehnologia informatica existenta în cadrul institutiei de învățământ (tipurile de echipamente si de conexiuni existente);
- e) modificarile în tehnologie care se pot anticipa pentru perioada urmatoare.

În cele ce urmeaza vor fi punctate câteva dintre aspectele pe care le ridica primele doua categorii de probleme.

a) Tipuri de date transmise si prelucrate în cadrul sistemelor pentru videoconferinte

Un sistem pentru videoconferinte lucreaza cu mai multe tipuri de date, precum: date numerice/alfanumerice, grafice, animatie, imagini statice, imagini dinamice (video),

sunet etc. Aceste date pot fi generate de catre calculator sau captate (preluate) din realitate si convertite în forma digitala. Datele se pot împarti în urmatoarele clase:

- date continue generate de calculator: animatia;
- date statice generate de calculator: text si grafice;
- date continue generate de realitate: sunet si imagini în miscare (video);
- date statice generate de realitate imagini nemiscate.

Pentru ca un sistem de videoconferinta sa poata manipula datele este necesar ca acestea sa fie digitizate. Prin digitizare, fiecare cadru video, de exemplu, este transformat într-o matrice de pixeli. Initial, informatiile erau memorate si transportate în forma analogica (semnale analogice, precum vorbirea si video). Aceasta solutie prezenta o serie de dezavantaje, precum posibilitatea de deteriorare a calitatii prin zgomote (zgomotul reprezinta orice distorsionare nedorita a semnalului). Este foarte dificil, daca nu chiar imposibil de recuperat un semnal analogic original dupa ce a fost afectat de zgomot (produse de echipamente externe sau de semnale interferând calea semnalului de referinta, de componentele electrice ale dispozitivelor de înregistrare si redare etc). Metodele de reduce a zgomotului presupun în general filtrarea sau netezirea (smoothing) semnalului analog. Unul dintre avantajele tehnologiei analogice este relativa usurinta de memorare (semnalele audio si video pot fi memorate pe banda, o imagine pe hârtie fotografica). Mediile de memorare tind sa adauge zgomote semnalului. Din pacate, nu este posibil de detectat daca un semnal analogic este sau nu eronat. *Digitizarea informatiilor analogice* reclama esantionarea pe intervale fixe si convertirea în forma digitala. Odata ce informatia analogica a fost digitizata este relativ simplu a o memora împreuna cu alte date. Memorarea si transferul în forma digitizata sunt mai putin afectate de zgomote, datele suplimentare pot fi adaugate, prelucrarea este relativ usoara, un singur tip de mediu de

memorare permite stocarea mai multor tipuri de informatii, datele nu se degradeaza în timp. Sistemele analogice pot produce un raspuns variabil, neexistând doua sisteme analogice identice. Sistemele digitale sunt mai adaptabile, putând fi reprogramate. Sistemele analogice reclama de obicei o schimbare de hardware pentru orice schimbare functionala. Acuratetea sistemelor digitale depinde de numarul de biti utilizati pentru fiecare esantion, în timp ce acuratetea sistemelor digitale depinde de toleranta componentelor. Cuantizarea implica convertirea unui nivel analog într-un nivel cuantizat discret. Procesul de cuantizare aproximeaza nivelul digital la cel mai apropiat nivel cuantizat. Aproximarea conduce la o eroare. Cu cât sunt mai multe niveluri de cuantizare, cu atât eroarea este mai mica.

b) Tipurile de conexiuni/comunicatii

Sistemele de videoconferinta reclama transmiterea unui volum foarte ridicat de date, într-un timp scurt (pentru asigurarea interactiunii în timp real). Astfel, pentru ca imaginea instructorului sa apara pe camera video, imaginea trebuie receptata de catre echipamentul de la locatia receptoare si proiectata pe monitor. Miscarile instructorului sunt redade prin intermediul unei succesiuni de cadre receptionate si proiectate. Unele sisteme de videoconferinta nu lucreaza cu întregul set de cadre video. Atunci când o imagine este transmisa, acele parti ale imaginii care nu au suferit modificari fata de imaginea anterioara nu mai sunt transmise pentru actualizarea imaginii. Se transmit si se actualizeaza numai acele parti ale imaginii care sunt diferite fata de cadrul anterior.

Transmiterea datele audio reclama o largime de banda constanta. Prin cresterea largimii de banda performantele de transfer al datelor audio nu se îmbunatatesc, asa cum este cazul datelor video. Largimea de banda, denumita si rata de transmisie, este masurata în biti pe secunda (bps) si reprezinta, într-o exprimare mai putin tehnica, cantitatea de informatie care poate circula

pe canalul de comunicatie respectiv la un moment dat. Transmiterea datelor video reclama o largime de banda mult mai mare decât pentru transferul datelor audio.

Timpul necesar transmiterii datelor depinde atât de cantitatea de date cât și de rata de transmisie efectiva. Dacă un canal de transmisie a datelor are o rata de X bps, iar cantitatea de date ce trebuie transportata este D , atunci timpul necesar transmiterii acelor date este de $T=D/X$ secunde.

Un alt concept important în transmisia datelor pe care se bazeaza sisteme de videoconferinta este *numarul de cadre transmise în unitatea de timp*. Cu cât acest numar este mai mare, cu atât imaginea receptata este mai buna (continuitatea miscarii este perceputa mai bine). Uzual, canalele de comunicatie asigura transmiterea a 30 cadre pe secunda. Conectarea pentru transmisia datelor poate fi:

- *Conectare prin interfete paralele si seriale;*

- *Conectarea a doua noduri.* Doua noduri pot comunica pe o legatura seriala utilizând una din urmatoarele metode:

- ? comunicare simplex (comunicare într-o singura directie);

- ? comunicare half-duplex (comunicari în doua directii, dar nu concomitent);

- ? comunicare full-duplex (comunicari în doua directii, chiar si simultan).

Sistemele de videoconferinta accepta comunicarea datelor atât printr-o retea locala (LAN) cât și prin retele WAN.

O *rete LAN* reprezinta o colectie de calculatoare dintr-un birou sau cladire, conectate printr-o conexiune electronica comuna (backbone). O astfel de retea permite:

- *partajarea resurselor, în primul rând a datelor.* Multe sisteme de calcul sunt utilizate pentru rulara a diferite programe de aplicatie si pentru asigurarea accesului la volume mari de date. Hard discurile locale nu pot asigura întotdeauna memorarea tuturor date si programe de aplicatie. O retea asigura accesul la programe si date aflate pe diferite discuri, situate la distanta. În mod normal, este mai ușor de memorat

programele într-un singur loc si de asigurat accesul la aceste programe pentru utilizatori aflati în diferite locuri. Pe de alta parte, utilizatorii pot reclama periferice, precum: imprimante, faxuri, plottere etc. Solutia cea mai avantajoasa este de a partaja aceste periferice prin retea, nu de a le asigna diferitilor utilizatori, ca resurse locale. Multe sisteme de operare permit tuturor hard discurilor dintr-o retea să fie conectate sub forma unui sistem unic de fisiere. Calculatoarele cu sisteme de operare care nu sunt multi-tasking sunt conectate la un calculator server, care are unul sau mai multe drive-uri locale, asigurând accesul tuturor utilizatorilor la un sistem central de fisiere.

- *administrarea usoara a utilizatorilor.*

Cele mai multe retele au un manager de retea, care gestioneaza utilizatorii si perifericele din retea. În acest sens, managerul de retea controleaza cine are dreptul si cine nu are dreptul de conectare la retea, ce drepturi au diferitii utilizatori, realizeaza copii ale fisierelor mai importante, actualizeaza programele de aplicatie etc.

Principalul dezavantaj al retelelor LAN consta în dependenta pe care o creeaza utilizatorilor. De exemplu, dacă serverul prezinta eroare în functionare, atunci mai multi utilizatori nu vor putea să ruleze programele de aplicatie si să obtina accesul la date. O eroare în retea împiedica accesul la periferice, precum imprimante sau plottere. Pentru a se reduce aceasta dependenta, se pot utiliza back-up-uri ale serverelor, plasate în mai multe locuri ale retelei sau se poate segmenta retea, astfel încât o eroare într-un segment să nu afecteze alte segmente.

Retelele LAN pot fi interconectate direct sau prin intermediul unei retele WAN (figura 1). O retea WAN conecteaza retele pe o suprafata mare (mai multe cladiri, orase, tari).

O retea LAN este conectata la o retea WAN printr-un modem atunci când conectarea la WAN se realizeaza printr-o linie analogica. Pentru o conectare digitala se

foloseste un gateway. Un bridge conecteaza un LAN de un alt LAN de tip similar.

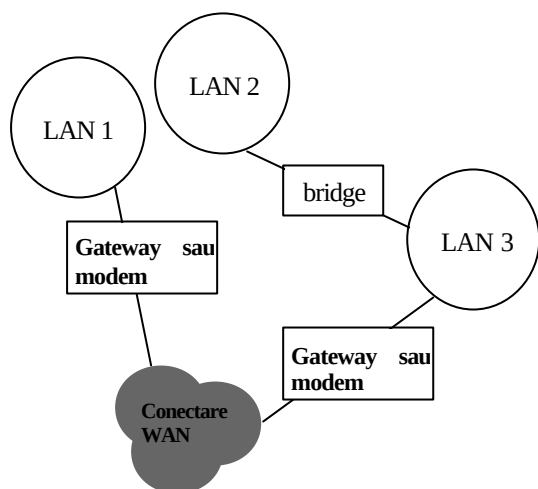


Fig. 1. Interconectarea rețelilor LAN

Reteaua publică de telecomunicații (public switched telecommunications network-PS TN) oferă linii analogice de mare distanță. Aceste linii telefonice publice pot conecta rețelele de calculatoare (figura 2), utili-

zându-se comutarea circuitelor (circuit switching). Dezavantajul acestor linii constă în banda de frecvență limitată (în intervalul 400-3400 Hz). Conectarea prin linie telefonică presupune utilizarea unui modem, pentru convertirea datelor digitale într-o formă analogică, ce poate fi transmisă prin rețea.

O rețea ISDN (integrated services digital network) permite conectarea directă a echipamentelor digitale la o rețea digitală, eliminându-se astfel cerința de conversie a datelor în formă analogică. Se obțin astfel rate de transmisie și de acces la date foarte ridicate. Conectarea la ISDN reclamă utilizarea unor echipamente NTE (network termination equipment). Uzual, o rețea ISDN utilizează două linii de comunicații, denumite canale B (bearer channels). Pe fiecare linie B se pot transmite 64 Kb pe secundă.

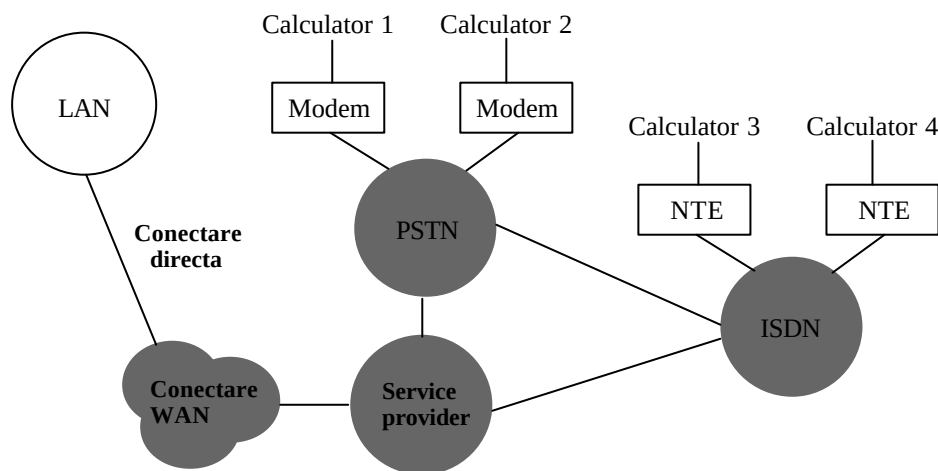


Fig. 2. Conectarea prin PSTN și ISDN

Pot fi utilizate și linii D (data channels), care asigură o lărgime de bandă de 16 Kbps. O rețea ISDN poate utiliza și linii de tip T-1 (linii dedicate care acceptă până la 24 canale de 64 Kbps) și T-3. O linie T-3 permite transmiterea unui volum de informații egal cu cel transmis de 28 linii T-1. Se poate lucra și cu fracțiuni de linii T-1 sau T-3, pentru scăderea costurilor de comunicație a datelor.

Principalele servicii ISDN sunt BRI (basic rate interface) și PRI (primary rate interface). Dacă sesiunile de videoconferință nu

reclama o cantitate foarte mare de informație care să fie transmisă se poate recurge la utilizarea serviciilor BRI, care reclamă existența a două canale B (64Kbps fiecare) și a unui canal D (16 Kbps). Serviciu PRI reclamă 23 canale B și un canal D.

O rețea ISDN asigură conectarea prin comutarea circuitelor, în timp ce conectarea directă se bazează pe comutarea pachetelor. Un canal de comunicație bazat pe comutarea circuitelor asigură, în mod teoretic, o conexiune la o lărgimea de bandă dorită atât timp cât este necesar, deoarece

nici un alt utilizator nu poate utiliza concomitent canalul de comunicare respectiv (canalul de comunicare nu se partajeaza între mai multi utilizatori).

Spre deosebire de comutarea circuitelor, comutarea pachetelor permite împartirea largimii de banda între mai multi utilizatori. Atunci când canalul de comunicare este accesat de mai multi utilizatori, timpul de transmitere a datelor poate fi mai mare. Din acest punct de vedere, pentru sistemele de videoconferinta, care reclama interactivitate în timp real, asigurata de o largime de banda ridicata pe întreaga sesiune de videoconferinta, utilizarea unor canale de comunicare bazate pe comutarea circuitelor pare sa fie o solutie mai convenabila decât cea bazata pe comutarea pachetelor.

3. Sistemele PictureTel seria 900 pentru videoconferinte de grup

3.1. Conceptul *people and content*

Echipamentele din seria PictureTel 900 reprezinta o puternica platforma pentru colaborare, oferind suport atât pentru interactiuni de tip persoana-persoana, cât si pentru schimbul de informatii. Acest tip de interactiune este cunoscut sub numele de *People+Content*. Echipamentele din seria PictureTel 900 pot fi utilizate atât pentru realizarea de întâlniri la care participantii sunt prezenti într-o singura sala de conferinta (întâlniri single-site), cât si pentru întâlniri la care participantii sunt plasati la mai multe locatii, dar prin utilizarea retelei de comunicatii si a sistemului de videoconferinta dispun de aceleasi facilitati de interactiune ca si participantii la întâlnirile single-site.

Echipamentele PictureTel 960/970 se bazeaza pe tehnologia *iPower*, permitând grupurilor de persoane dispersate sa dispuna de aceeasi imagine si sunet, putându-se exprima ca si cum ar fi în aceeasi camera. PictureTel 960/970 ofera numeroase posibilitati de colaborare pentru sesiunile de videoconferinta, adresându-se organizatiilor care doresc mai mult decât o simpla sesiune de videoconferinta. Sistemul poate functiona atât ca un calculator având însa

mai multe functiuni diferite, cât si ca sistem de videoconferinta ce poate fi folosit în sesiuni de videoconferinta sau pentru lucrul în grup din aceeasi încăpere. Arhitectura dezvoltata de PictureTel si Intel® si numita *iPower*TM introduce un concept propriu, cel de ***people and content***, adica oameni si informatie. Mesajele transmise, imaginea si sunetul participantilor si informatia de tip date trebuie tratate în mod diferit. În timpul unei videoconferinte tehnologia PictureTel alocă în mod automat cel mai mare numar de cadre pe secunda pentru imaginea participantilor (pâna la 30fps) si a imaginii continând informatia de tip date (pâna la 1024x768 XGA). Aceasta alocare este posibila cu ajutorul dispozitivului *ImageShare*, dispozitiv conectat la un laptop ce permite utilizatorului sa acceseze informatia de pe laptop si sa o puna în comun cu ceilalti participantii.

Cel mai important principiu al modelului *People and Content* este cel conform caruia participantii la întâlnire si continutul informational al respectivei întâlniri trebuie tratati în mod diferit de catre echipamentul de videoconferinta. Regula de interactiune pentru astfel de interactiuni este: "Participantii se vad fiecare unul pe celalalt, dar toti au acces la acelasi continut informational".

Sursele si ecranele din cadrul videoconferintei sunt clasificate fie drept participantii (*people*), fie drept colectii informationale (*content*). În mod ideal, sistemul de videoconferinta este echipat cu un dual display, unul pentru vizualizarea participantilor si unul pentru continutul informational. Daca exista un singur display, sistemul va afisa atât participantii cât si informatiile împreuna, fie simultan, fie schimbând imaginea proiectata între cele doua categorii, tratate întotdeauna în mod distinct.

Participantii la videoconferinta, care trebuie sa comunice între ei în cadrul întâlnirii pot fi colegi sau membri ai unei echipe, prezentatori, auditoriu, profesori, studenti, consultanti etc. În general, imaginea participantilor este captata cu o camera video

principala si proiectata pe *people display*, care functioneaza la fel ca echipamentele uzuale de videoconferinta PictureTel. Într-o conferinta punct-la-punct este prezentat pe ecran participantul aflat la distanta, în timp ce într-o conferinta multipunct sunt aplicate diferite criterii de selectare a persoanelor prezentate pe ecran, precum: comutarea activata pe baza de voce, prezenta continua, controlul administratorului videoconferintei. Camera video principala si monitorul pentru participanti functioneaza ca o unitate care are semnificatia ochilor, urechilor si gurii participantilor.

Continutul informational al videoconferintei reprezinta orice obiect, document sau colectie de date care este parte a videoconferintei. Ca exemple de obiecte de tip continut informational se pot aminti: prezentari PowerPoint, fisiere Excel, pagini tiparite, desene, schite, pagini Web, modele, casete video etc. Continutul informational este prezentat pe un *content display*, chiar si atunci când sistemul nu se afla într-o conferinta. Acest lucru poate fi util pentru pregatirea si verificarea informatiilor înainte de începerea conferintei. La un anumit moment exista o singura sursa de tip continut informational, toti participantii, indiferent de localizarea lor văzând acelasi lucru. Daca un participant are o anumita informatie afisata pe content displayul sau, atunci toti ceilalti participanti vad acelasi lucru fara a face nimic în mod special pentru acest lucru. Daca sistemul are un singur monitor, se poate comuta în mod activ pe vizualizare participanti în loc de vizualizare continut informational, iar în momentul în care se revine la vizualizarea continutului informational, atunci vor vedea iarasi toti participantii acelasi lucru.

3.2. Componentele sistemelor de grup PictureTel seria 900

Un sistem de videoconferinte de grup PictureTel seria 900 prezinta urmatoarele componente:

a) *un calculator* Pentium III, 500 MHz sau superior, Windows NT 4.0, Service Pack 6, 128 MB RAM, 8.4 GB hard-disk, 40x

CD-ROM, 3.5" floppy drive, 2 porturi RS-232, un port paralel, precum si toate interfețele necesare pentru conectivitate la rețeaua de comunicatie, iesiri/intrari audio/video.

b) *Dispozitiv ImageShare*, care permite conectarea unui laptop a carui informatie apare în sesiune. De asemenea, *Image Share* poate furniza si o intrare multimedia pentru cazul în care prezentarea se face si cu sunet. ImageShare ofera doua iesiri video la care se pot conecta un proiector portabil în cazul în care participantii locali doresc o vizualizare a informatiilor si un monitor local în care se obtine o imagine dedicata pentru aceeasi informatie.

c) *Camera video*. Camera video PictureTel 70 are posibilitati de auto-focus, zoom, pozitionare mecanica sau digitala. Camera ofera posibilitatea de a fi controlata de la distanta prin telecomanda în infrarosu. Are posibilitatea de a efectua presetari pan, tilt&zoom.

d) *Boxe audio*. Sistemul de sonorizare al încaperii are un rol important în reusita unei sesiuni de videoconferinta. Boxele audio de tip BOSE Speakers ofera calitatea audio reclamata de astfel de aplicatii.

e) *Microfon*. Sistemul de videoconferinta include un microfon PowerMic care este destinat aplicatiilor de videoconferinta, având capacitatea de a localiza persoana care vorbeste pe o raza de 360 grade.

f) *Proiector*. Este necesar pentru a asigura interactivitatea la nivel de whitebord, în combinatie cu aplicatii rulate pe calculator (proiectia pe Word, Excel, PowerPoint etc.). În cazul în care nu exista proiector, sesiunea de videoconferinta se rezuma la aplicatii scrise cu creionul electronic de catre utilizator, un creion multimedia asigurând ca informatia a fost capturata si transmisa. Procesul este interactiv, imaginea de pe un whitebord fiind prezenta si pe dispozitivul aflat la distanta.

g) *Interactive Whitebord*. Permite participantilor sa comunice într-un mod mai eficient. Echipamentul reprezinta de fapt un panou de prezentare electronic conectat prin intermediul unui calculator la sistemul

de videoconferinta. Prin intermediul PC-ului se realizeaza comunicarea bidirectionala cu locatia la distanta. Imaginea de pe panou poate fi cea produsa de proiector (sosind de la locatia aflata la distanta) sau cea realizata local, prin intermediul creionului electronic. Indiferent care dintre aceste imagini se ofera pe panoul local, ele vor exista si pe panoul distant. Prin interactivitatea realizata de sistem în timp real orice modificare de pe panoul local se produce si la cel distant. Imaginea de pe whiteboard poate fi schimbata cu o proiectie de Word, Excel, PowerPoint etc pe care se poate discuta si care poate fi modificata interactiv. Interactive Whiteboard reprezinta instrumentul ideal pentru procesul de învățământ, putând fi folosita atât local cât si în timpul sesiunilor de videoconferinta pentru învățământul la distanta. Cu ajutorul marker-ului multimedia utilizatorul (profesorul) poate folosi Interactive Whiteboard prin functiile pe care le asigura aceasta (desenare, scriere). Tot ceea ce este scris

pe whiteboard este înregistrat în timp real pe PC (care poate fi atât sistemul de videoconferinta PT960 cât si un PC oarecare) si transmis la sediul distant în cadrul sesiunii de videoconferinta prin lansarea unei aplicatii de date (de exemplu NetMeeting). Daca se utilizeaza proiector, atunci se poate prelua controlul imaginii provenite de la PC si proiectate pe whiteboard. În acest fel se controleaza prin intermediul Interactive Whiteboard orice aplicatie care ruleaza pe PC (PowerPoint, Word, Excel etc.).

Bibliografie

1. Centre National de Documentation pedagogique – Visio communication at enseignement, în: Les dossiers de l'ingenierie educative, nr. 18, 1995.
2. Buchanan W. - Mastering Global Information Systems, MacMillan Master Series, MacMillan Press Ltd, 1997.
3. *** - Introducing the Picture Tel 900 Series System, 1999.