

SOFTWARE PENTRU CURS ELECTRONIC DE ACHIZIȚIE DE DATE, CU ACHIZIȚIE DE DATE LA DISTANȚĂ ȘI VIDEOCONFERINȚĂ

Zoltan Nagy, Șerban Agachi

Universitatea "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca

Rezumat: Lucrarea prezintă un software de curs electronic de achiziție de date, dezvoltat în limbajul de programare LabVIEW. Aplicația este alcătuită din două componente: serverul de date, aplicație care rulează pe calculatorul cu sistemul de achiziție de date, și aplicația client, care poate rula pe orice alt sistem. Sistemul permite o achiziție de date la distanță prin protocolul TCP/IP astfel datele achiziționate de serverul de date putând fi accesate în timp real, pe baza unui cod de acces, de la orice calculator din lume, conectat la Internet. Aplicația client este un curs de achiziție de date, care facilitează procesul de învățare activă prin simulări și exerciții, precum și prin posibilitatea de schimb de informație prin videoconferință.

Cuvinte cheie: achiziție de date la distanță, curs electronic, videoconferință, învățământ la distanță.

1. Introducere

O dată cu dezvoltarea rapidă a tehnologiilor informaționale, cercetătorii din domeniul educațional, de la toate nivelurile și disciplinele, au introdus metode și unelte noi în instruire. După ce rețeaua Internet s-a dezvoltat în țara noastră, posibilitățile de obținere a informației și a datelor necesare unei cercetări și educații de nivel înalt au crescut exponențial. Posibilitatea de colaborare și transferul de informație în timp util între echipe de cercetare sporesc mult calitatea și randamentul cercetării. Posibilitățile de comunicație oferite de rețeaua Internet oferă numeroase avantaje în toate domeniile de cercetare și educație.

Experiențele practice, lucrul cu date experimentale reale, reprezintă o parte importantă în educația inginerilor. Conceperea și construcția unor experimente în unele locuri poate fi foarte dificilă din cauza unor condiții de mediu, dotare sau financiare. Din aceste motive, participarea, indiferent de distanță, la un experiment efectuat oriunde în lume și accesul la datele obținute practic on-line, în timp real, precum și posibilitatea de a discuta rezultatele obținute imediat cu colegii sau specialiștii din întreaga lume reprezintă o facilități foarte utilă atât din punct de vedere științific, cât și din cel economic [1], [2]. În trecut, studenții trebuiau să se afle în laboratorul unde era instalat echipamentul pentru a câștiga experiență în utilizarea acestuia. Prin realizare conceptului de laborator la distanță, aplicația prezentată face posibil ca acel care efectuează experimentul să poată fi oriunde. Recunoaștem că nu există sistem la distanță care să redea exact sentimentul unui

experiment "la fața locului", importanța majoră a acestor sisteme la distanță constând în faptul că realizează accesul la niște experimente care altfel nu ar fi accesibile pentru unii. Această lucrare prezintă o aplicație de curs de achiziție de date computerizat, care, datorită ilustrațiilor și simulărilor bogate, prin care studentul poate înțelege mai ușor anumite fenomene, reprezintă o alternativă eficientă de însușire a noțiunilor de bază de achiziție de date [3], [4]. Procesul de învățare este facilitat și printr-un software de achiziție de date la distanță, care permite accesarea în timp real a unor date achiziționate în alt laborator în clădire sau chiar în lume. Aplicația permite și realizarea unor videoconferințe, astfel fiind posibilă utilizarea acestora în învățământul la distanță.

2. Prezentarea aplicației

O aplicație de învățământ la distanță bine proiectată trebuie să aibă trei caracteristici majore:

1. învățare activă;
2. să faciliteze colectarea de informații (date experimentale, discuții etc.);
3. siguranță.

Învățarea activă, la rândul său, trebuie să permită următoarele activități:

1. colaborarea cu colegii;
2. prezență activă;
3. utilizatorii trebuie să fie liberi să-și aleagă acțiunea următoare sau să revină de mai multe ori la o anumită etapă, dar cu condiția de a nu compromite siguranța aplicației, în general.

Conceptul de învățare activă sugerează o colaborare foarte bună cu ceilalți utilizatori, ei fiind încurajați să-și schimbe ideile și descoperirile.

Multe dintre aplicațiile de învățământ la distanță folosesc facilitățile audio și video pentru a crea sentimentul de a fi prezent (teleprezență) la sursa de informație. Această facilități poate fi folosită, pe de o parte, pentru a ține cursuri, când instructorul poate prezenta materiale la fel ca în cazul unui curs ținut într-o sală sau, pe de altă parte, facilitățile video și audio sunt utile și pentru transmiterea imaginii și

sunetului de la instalația care furnizează datele pe care studentul le folosește [5], [6], [7].

Aplicația prezentată în această lucrare satisface toate cerințele unui curs electronic pentru învățământ la distanță. Sistemul întreg este alcătuit din mai multe componente hardware și software: instalația propriu-zisă, care furnizează măsurătorile, sistemul de achiziție, camera video și două programe individuale, care, în mod normal, rulează pe calculatoare diferite. Cele două programe sunt:

- Serverul de achiziție de date (Server DAQ);
- Aplicația Client (Client DAQ).

Structura aplicației este arătată schematic în figura 1. Cele două programe componente au fost implementate într-o structură Client/Server, iar comunicația între ele se realizează prin protocolul TCP/IP (protocolul de control al transmiterii/protocolul Internet). Aceste două software-uri au fost scrise în limbajul grafic, foarte performant, LabVIEW al firmei National Instruments (SUA). Pe lângă cele două programe, pentru realizarea videoconferinței se folosește încă o aplicație specială (CU-SeeMe) pentru transmitere de imagini și sunet precum și pentru a putea deschide sesiuni de discuții electronice (talk, chat).

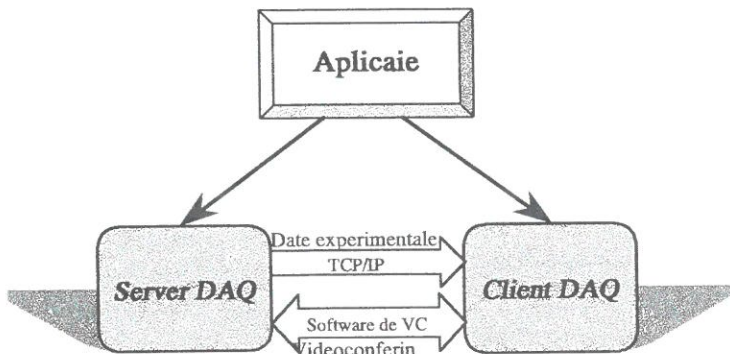


Figura 1. Structura aplicației globale

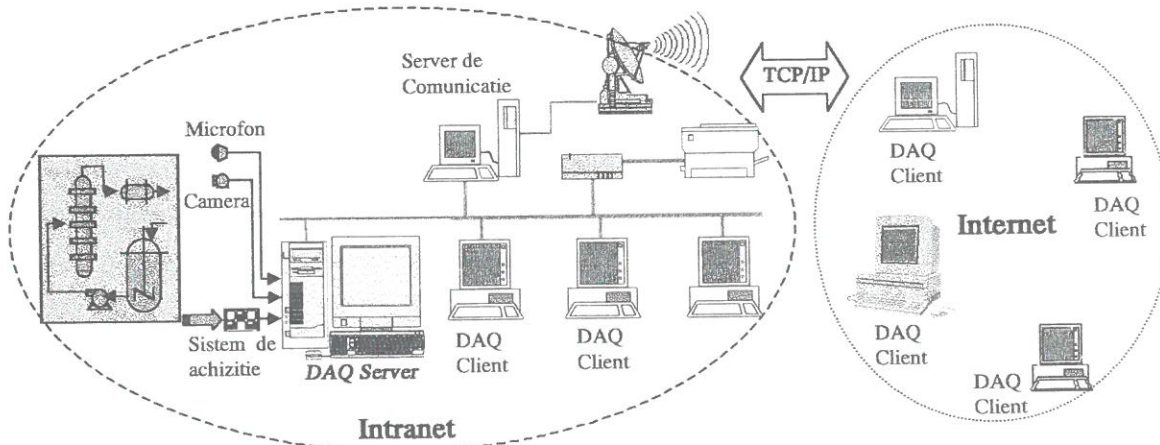


Figura 2. Concepția de achiziție de date la distanță prin Internet

Concepția de achiziție de date la distanță a aplicației este prezentată în figura 2. Serverul de date este calculatorul dotat cu echipamentul de achiziție de date, conectat la instalația dorită, precum și cu o cameră video și microfon pentru a transmite imaginea experimentului, sunetele aferente și, eventual, explicațiile instructorului. Camera video folosită de noi este o cameră digitală QuickCam de la firma Connectix (SUA), cu conectare la calculator prin portul paralel al acestuia. Acest calculator, fiind conectat în rețea, face posibilă transmiterea datelor achiziționate la orice alt calculator din rețea. Orice sistem din rețea devine client de achiziție de date dacă pe acesta rulează aplicația client prin care se poate conecta la aplicația server și obține on-line, în timp real datele achiziționate de aceasta. Numărul calculatoarelor de tip client, conectate simultan la serverul de date, nu este limitat. Aplicația se poate folosi foarte bine în intranet: prin intermediul acesteia utilizatorii pot avea acces de la rețeaua pentru studenți la datele achiziționate la o instalație aflată într-un alt laborator. Dacă serverul de date este conectat în rețeaua Internet, faptul că protocolul de transmitere a datelor este cel TCP/IP, face posibilă accesarea acestor date de la orice alt calculator din lume din rețeaua Internet, pe care rulează aplicația client.

2.1 Serverul de achiziție de date

Această aplicație rulează pe calculatorul cu sistemul de achiziție. Fereastra aplicației este prezentată în figura 3. Programul permite selectarea parametrilor de achiziție. Funcția aplicației este achiziția datelor pe canalele selectate și transmiterea acestora la distanță printr-un nucleu de comunicație (NC). Nucleul de comunicație al aplicației așteaptă

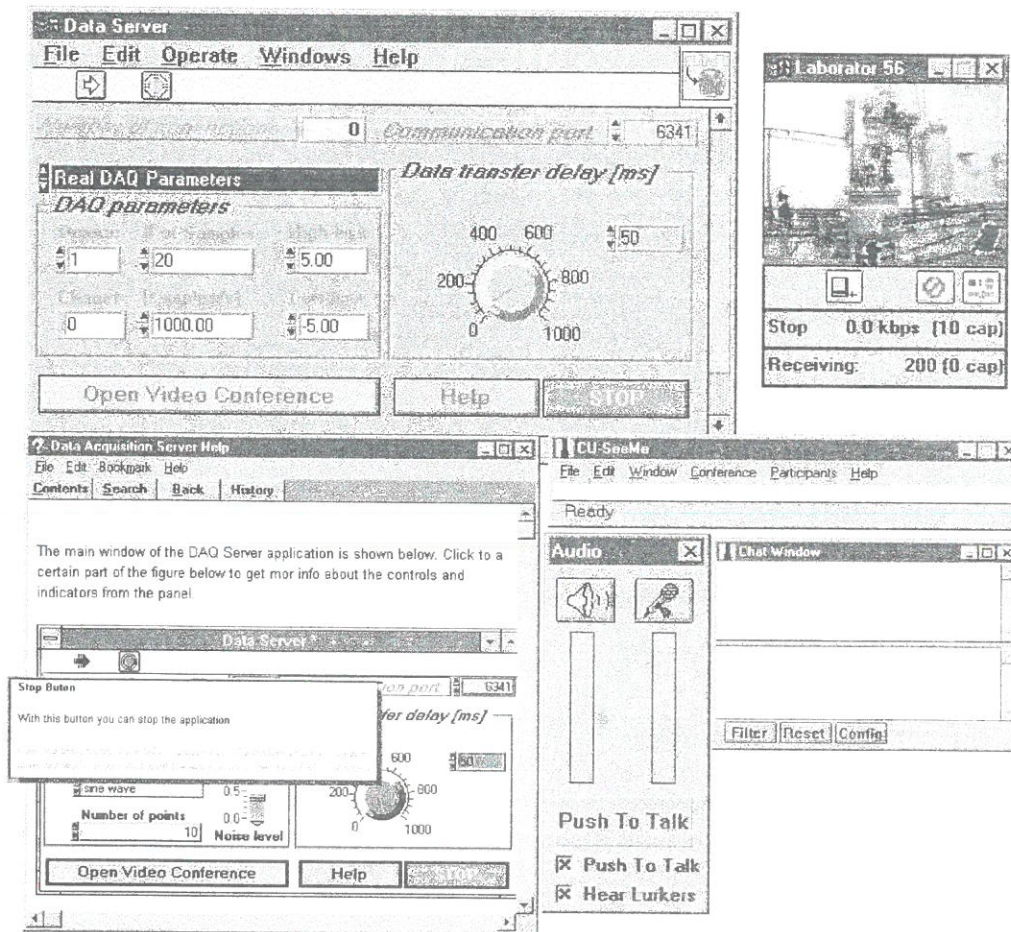


Figura 3. Fereastra server-ului de achiziție de date cu aplicația de videoconferință și fereastra Help deschise

cererile de la aplicațiile client. Când apare o cerere autorizată, NC deschide un canal de comunicație, prin care furnizează datele achiziționate. Aplicația este dotată și cu un Help, care descrie modul de utilizare a acesteia. Numărul conexiunilor active este afișat în fereastra aplicației. Interfața mai are și un buton de lansare a aplicației de transmitere a imaginii și sunetului (CU-SeeMe), serverul fiind dotat cu o cameră digitală și cu un microfon.

2.2 Aplicația Client

Aplicația client este construită pe un nucleu de curs electronic introductiv de achiziție de date. Programul are o interfață utilizator tip aplicații generale Windows ușor de folosit, cu un sistem de Help cu explicații detaliate asupra modului de utilizare a programului, precum și descrierea protocoalelor de comunicație utilizate (TCP/IP, DDE). Sistemul Help conține și o prezentare generală a aplicației cu ajutorul animațiilor în format AVI. Materialul didactic este ilustrat cu imagini și simulări pentru însușirea mai ușoară a informațiilor prezentate.

Fereastra principală a aplicației cu prima pagină de curs este prezentată în figura 4.

În partea stângă a ferestrei, apar imagini ilustrative sau simulări, iar în partea dreaptă este textul cursului.

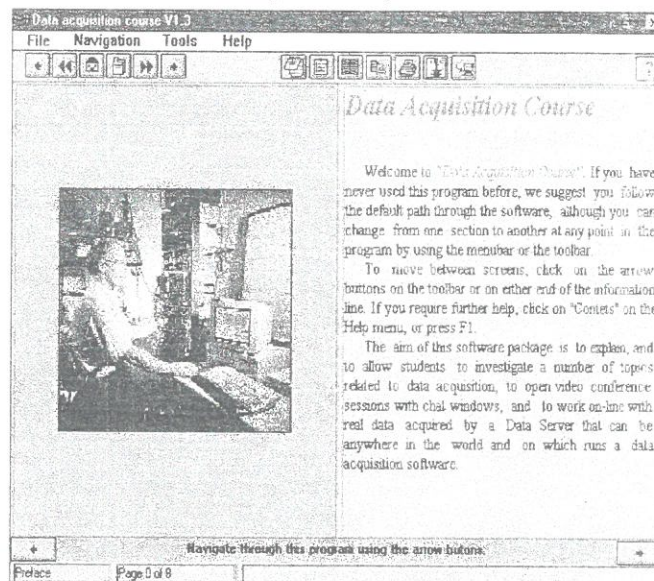


Figura 4. Fereastra principală a aplicației client

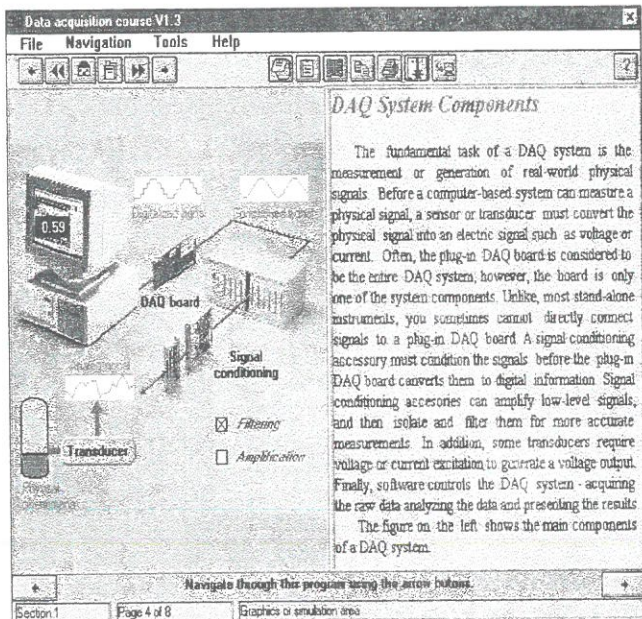


Figura 5. Fereastra cursului electronic cu un exercițiu

Utilizatorul poate să treacă de la o pagină la alta cu ajutorul butoanelor de navigație din meniul de butoane sau cu ajutorul comenzilor din meniul de Navigare (Navigation). Textul cursului poate fi urmărit pagină cu pagină și cu ajutorul butoanelor din partea inferioară a ecranului.

Învățarea activă este favorizată și de exercițiile și simulările din aplicație. De exemplu, exercițiul prezentat în figura 5, ilustrează rolul procesului de filtrare și/sau de amplificare de semnale. Făcând click cu butonul mouse-ului pe opțiunile corespunzătoare, se poate studia cum se modifică semnalul achiziționat, simulat în urma condiționării selectate.

Aplicația conține și un dicționar (Glossary) pentru explicarea termenilor specifici de achiziție de date, organizat în ordine alfabetică, după cum se poate vedea în figura 6.

Programul poate accesa datele în timp real de la serverul de achiziție. Apăsând butonul de achiziție și completând parola necesară, apare o fereastră de dialog unde trebuie să introducem adresa IP a calculatorului pe care rulează serverul de date. O dată ce aplicația client s-a conectat la serverul de date, apare fereastra de achiziție de date la distanță, arătată în figura 7. În aplicația prezentată, această fereastră cuprinde o lecție generală despre metodele software de filtrare. Utilizatorul are algoritmi de filtrare descriși și poate observa datele obținute în timp real în formă brută precum și în formă filtrată cu două variante ale metodei descrise în lecție. Datele pot fi salvate pe disc în fișiere de date sau/și pot fi trimise direct într-o foaie de calcul Excel, prin protocolul

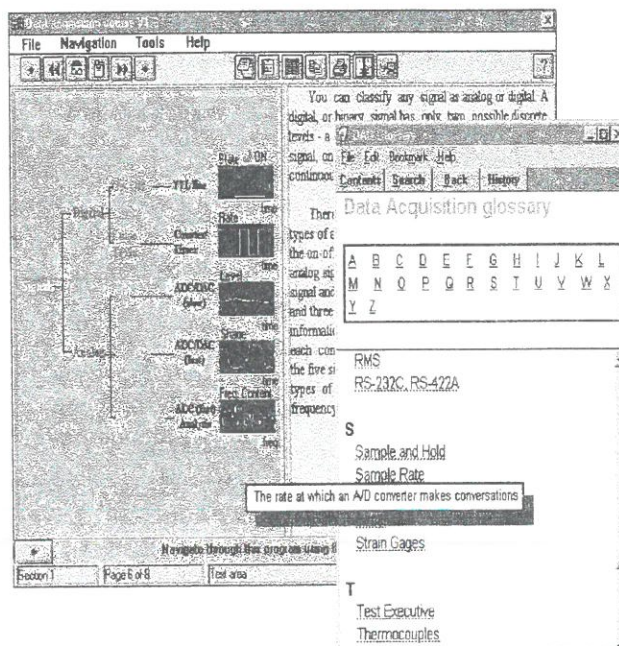


Figura 6. Fereastra aplicației client, cu dicționarul de termeni de achiziție de date

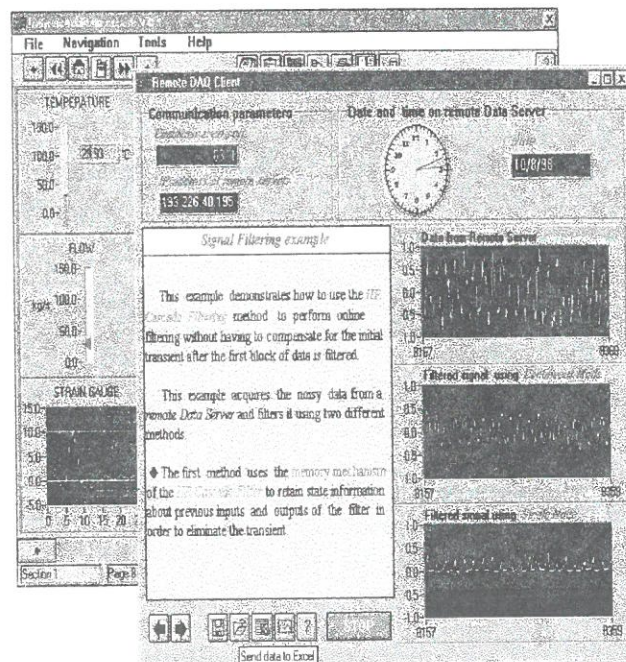


Figura 7. Fereastra de achiziție de date la distanță

DDE (Dynamic Data Exchange), și prelucrate acolo, ulterior sau în timp real. Datele salvate în fișiere pot fi încărcate și vizualizate într-o fereastră separată.

Folosind programul de videoconferință, imaginile precum și sunetul de la serverul de date pot fi transmise în timp real la toți clienții conectați. Aplicația client cu programul de videoconferință

deschis este prezentată în figura 8. În cazul când unul dintre calculatoarele client este dotat cu cameră video, transmisia poate fi bidirecțională, iar imaginea de la clientul respectiv apare atât la serverul de date, cât și la ceilalți clienți conectați. Pentru a facilita procesul de învățare activă, utilizatorii pot schimba idei între ei prin intermediul ferestrei de discuție (Chat).

Importanța didactică mare a aplicației este aceea că permite utilizarea datelor obținute și de la instalații la care, în mod normal, studenții nu ar avea acces din cauza distanței. Importanța economică constă în faptul că, la datele obținute prin realizarea unui singur experiment, pot avea acces în timp real, simultan, practic un număr nelimitat de utilizatori. Prin interfața prietenoasă, prin ilustrările și simulările pe care le conține, precum și prin

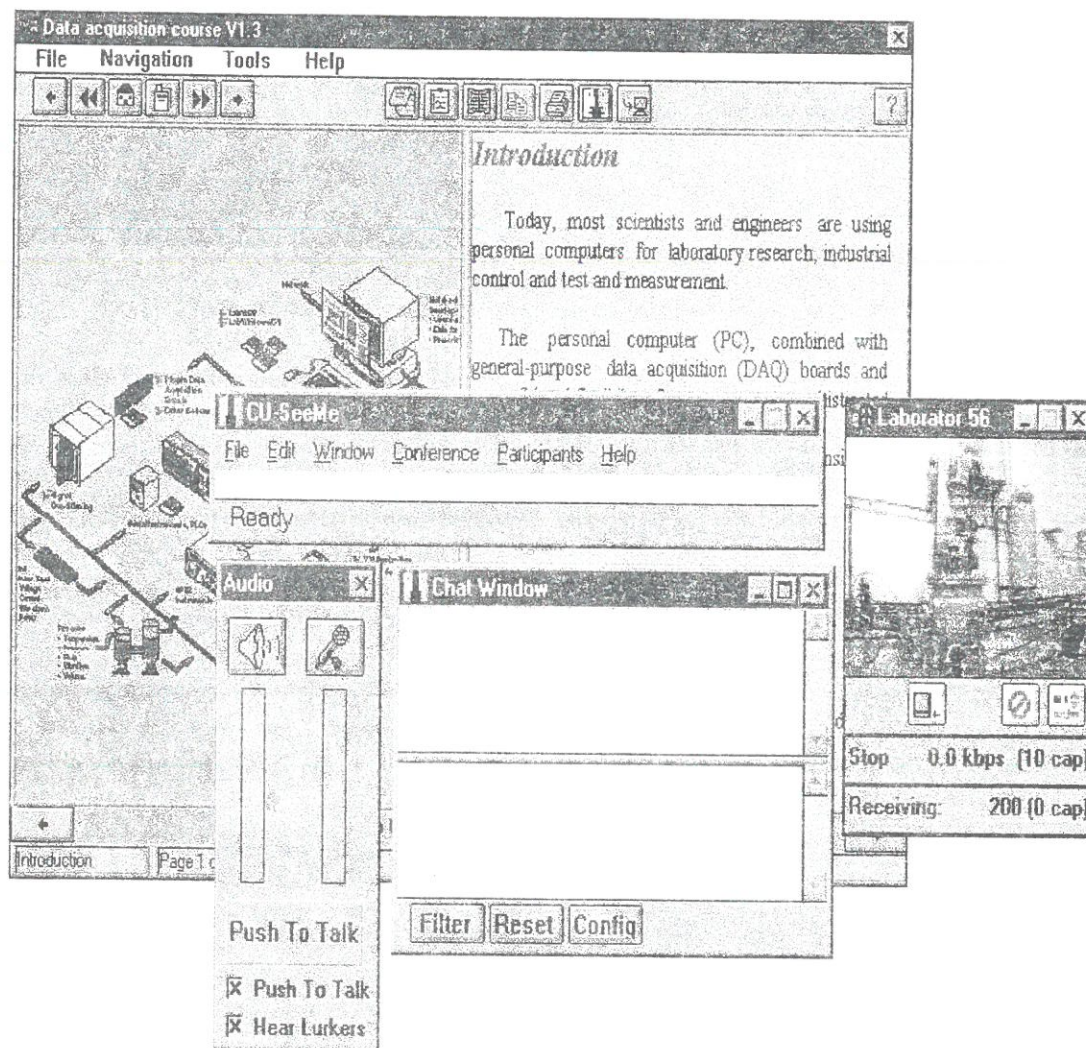


Figura 8. Fereastra aplicației client cu programul de videoconferință deschis

3. Concluzii

Experimentele și lucrul cu date experimentale reale au un rol foarte important în educarea viitorilor ingineri. În foarte multe cazuri, însă, aparatura pentru anumite experimente este disponibilă numai în anumite locuri, la distanță mai mare sau mai mică, sau experimentele pot fi prea costisitoare pentru a le putea repeta de prea multe ori. Aplicația prezentată este un curs electronic de achiziție de date, scris în limbajul LabVIEW, care include și lucrul cu date achiziționate de la distanță.

posibilitatea de realizare a unor videoconferințe, aplicația furnizează toate suporturile necesare pentru învățarea activă.

În viitor, aplicația va fi dezvoltată astfel încât să conțină mai multe experimente care vor putea fi efectuate de la distanță, permițând utilizatorilor să dea și comenzi de la distanță.

Bibliografie

1. **SCHANK, R.C.:** Learning via multimedia computers. Communications ACM, Vol. 36, No. 5, 1993, pp. 54-56.
2. **RUOPP, D., S. GAL:** The LabNetwork. Communications ACM, Vol. 36, No. 5, 1993, pp. 36-37.
3. **WOOLF, B.P., W. HALL:** A multimedia pedagogues: Interactive systems for teaching and learning. Computer, 1995, pp. 74-80.
4. **MINER, N.E., S.A. STANSFIELD:** An interactive virtual reality simulation system for robot control and operator training. Proc. IEEE Int. Conf. Robotics and Automation, Vol. 2, 1994, pp. 1428-1435.
5. **GENTNER, S., N. ROTHENMBERG, C. SUTTER, J. WIEGLEY:** The Mercury project-Robotic tele-excavation, <http://www.usc.edu/dept/raiders/>.
6. **BEKEY, G., S. GENTNER, R. MORRIS, C. SUTTER, J. WIEGLEY:** The Tele-Garden, <http://www.usc.edu/dept/garden/>.
7. Active Robotics Group. A new technology initiative, <http://skynet.reading.ac.uk>.