

Curs 1, Programare sem. II - 2010

PROGRAMARE GRAFICĂ

Modul de evaluare Sem. II

- 1. Verificare Scris cu subiecte din toată materia (curs+laborator): **50% din nota finală; NS \geq 5**
- 2. Verificare Laborator (la terminal) și activitatea pe parcursul semestrului
- Dosar cu 3 programe: 2 primite și 1 la alegere **50% din nota finală; NL \geq 5**
- Sunt valabile regulamentele oficiale ale facultății privind prezența studenților la activitățile didactice
- Prezența la curs – obligatorie pt. An. 1.

I. BIBLIOGRAFIE selectivă

1. Bishop, R., Learning with Labview 6i, Prentice Hall, 2001.
2. Cottet, F., Ciobanu, O., Bazele programării în Labview, Editura Matrix Rom, București, 1998.
3. Hedeșiu H., Munteanu R. Jr., Introducere în programare grafică instrumentală, Ed.Mediamira, Cluj-N., 2003.
4. Johnson, G., Labview Power Programming, McGraw-Hill, NY, 1998.
5. Lupea I., Lupea, M., Limbajul C, teorie și aplicații, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1998.
6. Lupea I., Măsurători de vibrații și zgomote prin programare cu Labview, Casa Cărții de Știință, Cluj-N., 2005
7. **Lupea I., Programare Grafică, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2008.**
8. Cursuri de programare autori din Catedra Mecanică Programare
9. WEB:

****Cursuri și laboratoare de la Univ. Politehnica București, anul I sem. 1 și sem. 2**

<http://www.ctanm.pub.ro/Academic/LabVIEW>

**<http://www.ctanm.pub.ro/academic/LabVIEW/Tutorial.htm>

**<http://www.iit.edu/~labview/Dummies.html>

**<http://www.eelab.usyd.edu.au/labview/contents.html>

** http://wiki.lavaq.org/LabVIEW_tutorial

** <http://zone.ni.com/devzone/cda/tut/p/id/7466> Getting Started with NI LabVIEW Student Training

** <http://www.ni.com>

10. Setul de manuale:

** Getting Starting with SCXI, National Instruments, 1998, ..., 2008

** LabVIEW for Windows, User Manual, National Instruments.

** LabVIEW Analysis VI Reference Manual, National Instruments.

** LabVIEW for Windows, Measurements Manual, National Instruments.

II. CARACTERISTICI LABVIEW

(LABoratory Virtual Instrument Engineering Workbench)

- National Instruments a introdus conceptul de instrument virtual + a lansat Labview versiunea 1 în 1996
- Realizează achiziție de date, analiză complexă a datelor masurate, simulează aparate de analiză și control, este performant în prezentarea datelor și rapoarte – toate acestea într-un singur mediu de dezvoltare
- Fiind intuitiv prin natura grafică a programării permite concentrarea la teorie, programare și experiment și mai puțin la sintaxă, cum este în cazul programării textuale
- Timpul necesar dezvoltării de aplicații complexe este mai scurt decât în cazul programării textuale

- LabVIEW este considerat standard industrial pentru teste, măsurători, automatizare și control în SUA.
- Este dedicat inginerilor, chimiștilor, fizicienilor, oamenilor de știință,
- Prin compilare (built-in) se generează cod optimal obținând viteză de execuție comparabilă cu programele C compilate,
- LabVIEW suportă Matlab Mscript și HiQ (ambele folosite pentru calcule numerice și simbolice), suportă directă conectare cu Mathematica, MathCad, Excel, MultiSim from Electronics Workbench, and Texas Instruments' Code Composer Studio1,
- Se poate scrie direct cod C în Labview sau apela rutine cod masina,
- Se constată succes și cerere de Labview în multe universități,
- Familiarizează studentul cu instrumentația virtuală și cu concepte de virtualitate,
- Oferă o alternativă la limbajele textuale diversificând sectorul de programare,
- Este relativ ușor de învățat,
- Există variante pentru studenți: LabVIEW 8 Student Edition,
- Este introdus și în învățământul preuniversitar/ liceu,
- Folosit în cercurile de robotiști pentru control,
- În mediul industrial este mai utilizat decât limbajele textuale,
- Pe lângă calcul secvențial suportă natural calcul paralel,
- Depanarea programelor este sugestivă și vizuală,
- Lecția de programare învățată în anii mici va fi baza pentru aplicații de achiziții de date și control în anii mai mari,
- Calculele numerice prin programare în Labview se pot face rapid la fel ca în MathCad, MatLab etc.
- Pentru aplicații specializate oferă module independente:

LabVIEW Toolsets

- | | |
|--|--|
| • Digital Filter Design , | Modulation Toolkit |
| • DSP Test Integration Toolkit (for TI DSP) | LabVIEW Express VI Development Toolkit |
| • <u>LabVIEW Math Interface Toolkit</u> | LabVIEW State Diagram Toolkit |
| • Simulation Interface Toolkit | <u>Signal Processing Toolset</u> |
| • Enterprise Connectivity Toolset | PID Control Toolset |
| • <u>Sound and Vibration Toolkit</u> | <u>Order Analysis Toolkit</u> |
| • Report Generation Toolkit for Microsoft Office | System Identification Toolkit |
| • Control Design Toolkit | etc. |

III. Componentele unui sistem de achiziții de date și măsurători:

Achiziția de date implică:

1. colectarea de semnale de la senzori sau sursele de măsurare
2. discretizarea semnalelor
3. stocarea, analiza și prezentarea rezultatelor

Componentele unui sistem de achiziții de date sunt:

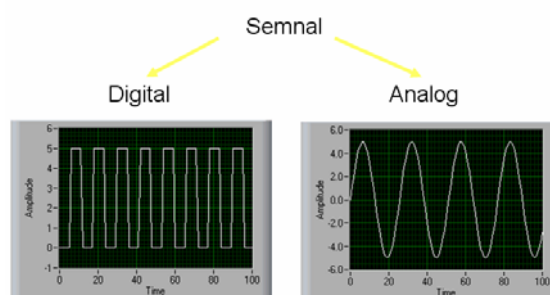
1. Senzorul - este un dispozitiv care convertește fenomenul fizic într-un semnal electric a cărui tensiune sau curent se măsoară. Se pot enumera senzori:

Senzor	Fenomen măsurat
accelerometru	acelerație
microfon	sunet
potențiomtru	poziție, deplasare
termocuplu, termistor, RTD	temperatură

traductor de forță, traductor tensometric	tensiune, forță, presiune
electrod pH	pH

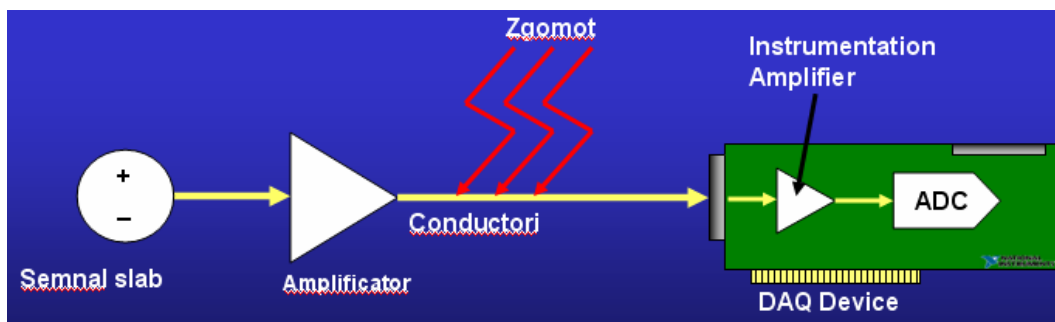
2. Semnalele generate de senzor; pot fi:
- analogice – variază continuu în timp (caracterizate prin nivel, formă și frecvență),
 - digitale - în general are două nivele (TTL tranzistor-to-tranzistor logic) nivel jos (între 0V și 0.8V) și înalt (între 2V și 5V). Semnalul este caracterizat de stare (una din cele două) și de rata de schimbare a stării.

Clasificare Semnale



3. Condiționarea sau pregătirea semnalului

Uneori semnalul provenit de la senzor poate fi prea slab și însoțit de zgomot sau prea înalt (tensiune mare) pentru a fi direct măsurat de sistemul de achiziție. Astfel semnalul trebuie pregătit pentru a maximiza posibilitățile de măsurare a sistemului de achiziție, a garanta siguranța în exploatare etc. Pregătirea semnalului se face cu accesorii hardware corespunzătoare, care îndeplinesc funcțiuni de: amplificare, atenuare, izolare, excitare senzor pentru a funcționa, multiplexare.



4. Hardul pentru achiziții de date (plăci de achiziție - DAQ board)

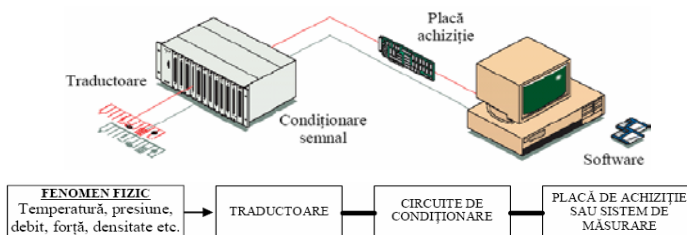
- este interfața între calculator și exterior; Principalele funcțiuni pe care plăcile de achiziție le îndeplinesc sunt:

- discretizarea semnalului analogic recepționat astfel încât calculatorul să poată analiza semnalul sau conversia A/D (eșantionare simultană pe mai multe canale)
- conversii de la semnal digital la analog D/A pentru comandă
- intrări / ieșiri digitale
- operații de numărare (counter/timer)
- viteze diferite de achiziție și generare de semnal
- plăcile sunt proiectate pentru diverse platforme hardware și sisteme de operare

Calitatea semnalului discretizat depinde de:

- modul intrării (single-ended sau diferențial)
- rezoluție
- domeniul de tensiune
- rata de eșantionare
- precizia,
- zgomotul prezent

Pot fi amintite plăci de achiziție conectabile la sloturi PCI ale calculatoarelor PC. Pentru sisteme portabile sunt dezvoltate plăci de achiziție conectabile la USB, PCMCIA sau PCI Express.



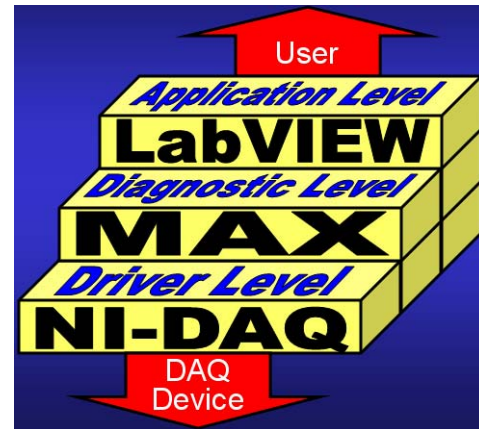
Cele mai noi sisteme de achiziție permit conectare **Wireless și Ethernet** pentru măsurare și monitorizare la distanță a semnalelor și proceselor.

5. Drivere și aplicații software

a) NI-DAQ - driverele rulează în calculator controlând (conducând) dispozitivele hard de achiziție, fiind punte de legătură între acestea și softul de aplicație. De exemplu NI oferă drivere NI-DAQmx care au crescut mult viteza de dezvoltarea a aplicațiilor prin asistare și interactivitate grafică pentru configurare, testarea sistemului de achiziție.

b) **Measurement & Automation Explorer (MAX)** este un utilitar instalat de Labview sub Windows folosit pentru configurarea plăcilor de achiziție și a canalelor de achiziție. După instalarea unei plăci se va rula MAX.

c) **Produsele soft de aplicație** sunt medii de dezvoltare în care sunt programate aplicațiile finale cu orientare spre client. Acestea acoperă prelucrarea datelor achiziționate și prezentarea rezultatelor. NI oferă trei produse soft pentru dezvoltarea de aplicații: **LabView** – programare grafică, **LabWindows/CVI** pentru programatorii în C și **Measurement Studio** pentru Visual Studio .NET .



IV. Mediul LABVIEW

Panoul frontal ~ are aspect și funcționalitate asemănător panoului frontal al aparatului fizic (sonometru, osciloscop, generator de funcții/semnal etc.)

- conține obiecte de control și regraj (butoane, comutatoare, etc.) de tip numeric, logic
- obiecte pentru vizualizarea/ indicarea măsurătorilor
- are largi posibilități de formatare a obiectelor, valorilor numerice, de setare a culorilor, a preciziei de afișare.

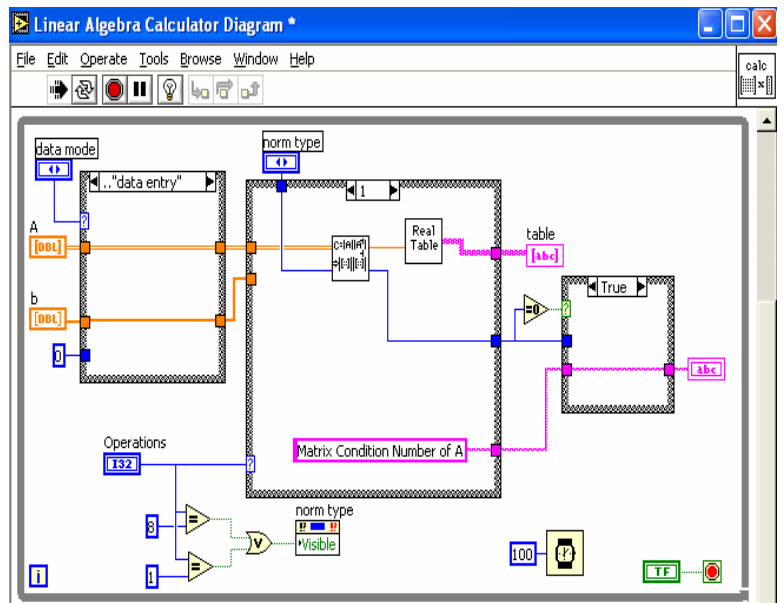
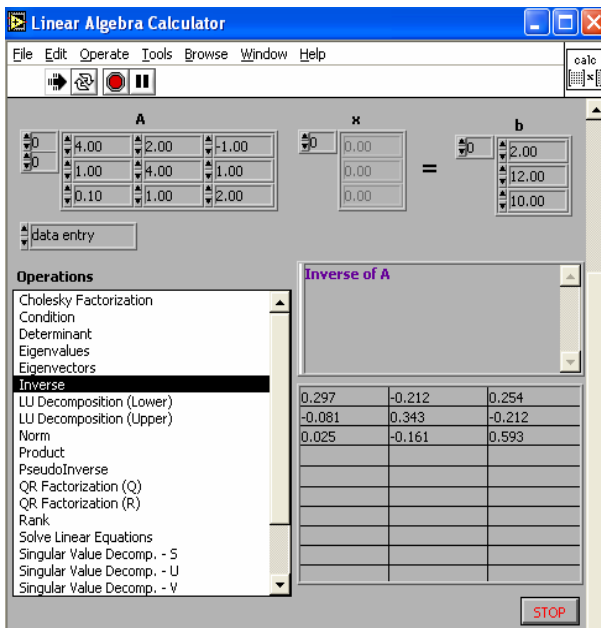
Diagrama ~ schema logică de funcționare a instrumentului,

- interacționează cu obiectele panoului frontal.

* tipuri de date: întregi cu și fără semn, enumerare, reale (simplă și dublă precizie), complexe, tipul logic, tipul caracter și șir de caractere, tipul cale spre fișier, tipuri de date structurate de tip tablou și structură, tipul formă de undă (waveform)

-conversii forțate între tipuri de date

- sunt disponibile: constante numerice, logice, șir de caractere,



* structurile de control ale limbajului:

- stabilesc secvențe în derularea calculului și acțiunilor (Sequence),
- structuri pentru decizii multiple (tip CASE),
- structuri de ciclare tip FOR: numărul de repetări cunoscut dinainte,
- structuri de ciclare tip WHILE cu oprirea ciclării printr-o condiție,

* palette de funcții

- paletele de funcții pentru prelucrarea datelor sunt în meniul "Functions"
- introducerea de formule de calcul facilitată de "Formula Node" și "Expression Node",
- operatori aritmetici pentru numere reale și complexe, operatori logici și operatori relaționali de tip unar, binar și ternar,
- funcțiilor trigonometrice, hiperbolice, exponențiale și logaritmice.
- funcții de prelucrare a tablourilor și referirea elementelor tablourilor

- pot fi generate și prelucrate diverse semnale în domeniul timp și frecvență.

- filtre digitale, funcții pentru prelucrări numerice, funcții specifice algebrei liniare, funcții pentru calcule statistice, analiză de regresie, etc.

- salvarea datelor în fișiere.

- funcții predefinite (VI) pentru achiziții de date și generare de semnale analogice și digitale.

V. APLICAȚII la CURS #1:

Prezentare mediu Labview pentru dezvoltarea aplicațiilor,

Control și indicator/PF/tipuri de date, terminal - contur subțire / bold,

Suma șir cu FOR Loop + registrul Shift,

Suma șir cu WHILE Loop (continue if True),

Registrul Shift, Generare șir Fibonacci: $f(i+1)=f(i)+f(i-1)$, $i=0$

Suma elemente tablou 2D cu FOR Loop imbricat + regiștrii Shift.

