


# SISTEME DE CALCUL ÎN TIMP REAL

Laboratorul V – Integrarea sistemelor de calcul în mediul de simulare,  
programarea și testare National Instruments LabVIEW

Drd. Ing. Pintilie Lucian – Nicolae

e-mail: [Lucian.Pintilie@emd.utcluj.ro](mailto:Lucian.Pintilie@emd.utcluj.ro)



# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

- Mediul de simulare, programare și testare National Instruments LabVIEW (eng. Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), reprezintă o alternativă în procesul de dezvoltare al aplicațiilor cu sisteme de calcul dedicate pentru domeniul automatizărilor și al Ingineriei Electrice.
- Principiul de bază al acestui mediu constă în conceptul de dezvoltare a aplicației finale sub formă de Instrumentație Virtuală. Așa – zisele instrumente virtuale se compun din:
  - ✓ Panou frontal de interfațare;
  - ✓ Diagrama sinoptică prin care se reprezintă programul;



Relay ON / OFF



Relay status



Hardware sw\_1

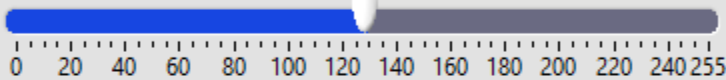


Hardware sw\_2



STOP

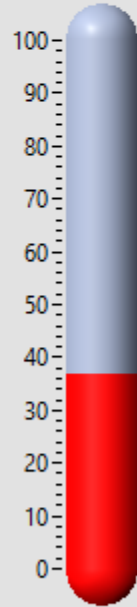
PWM - Duty cycle



Start measuring



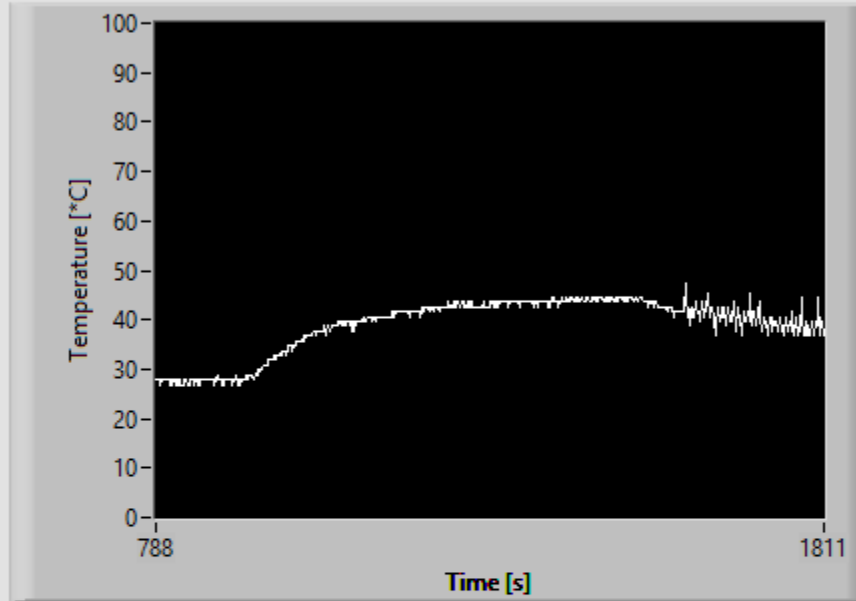
Thermal sensor



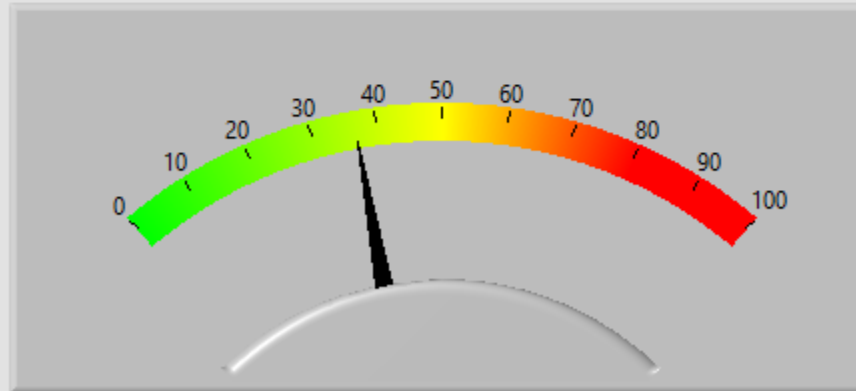
Degree [°C]

36,72

Temperature over time



Temperature [°C]

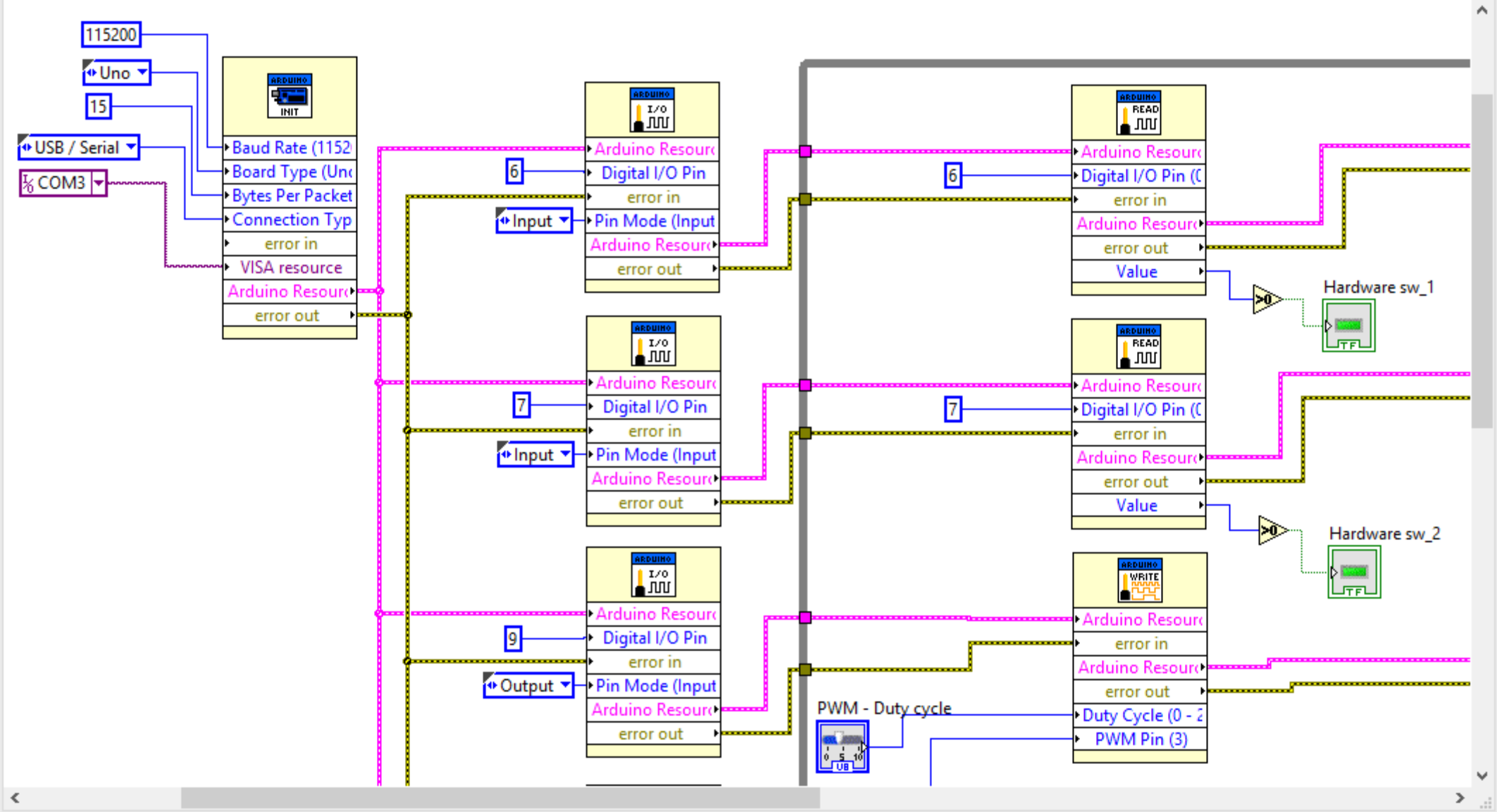


# Arduino\_Test.vi Block Diagram

File Edit View Project Operate Tools Window Help

15pt Application Font

Search



# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

- Panoul frontal conține două categorii de elemente grafice:
  - Elemente grafice indicatoare (ex. grafice, indicatoare cu ac);
  - Elemente grafice de control (ex. cursoare liniare, butoane);
- Odată introduse în componența panoului frontal, elementele grafice vor genera blocuri pentru conectarea în diagrama sinoptică. Organizarea blocurilor în componența diagramei, se va realiza în funcție de natura elementelor introduse în panoul frontal. Astfel elementele indicatoare vor fi reprezentate prin intermediul blocurilor de ieșire, iar elementele de control vor fi reprezentate prin blocuri de intrare.

# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

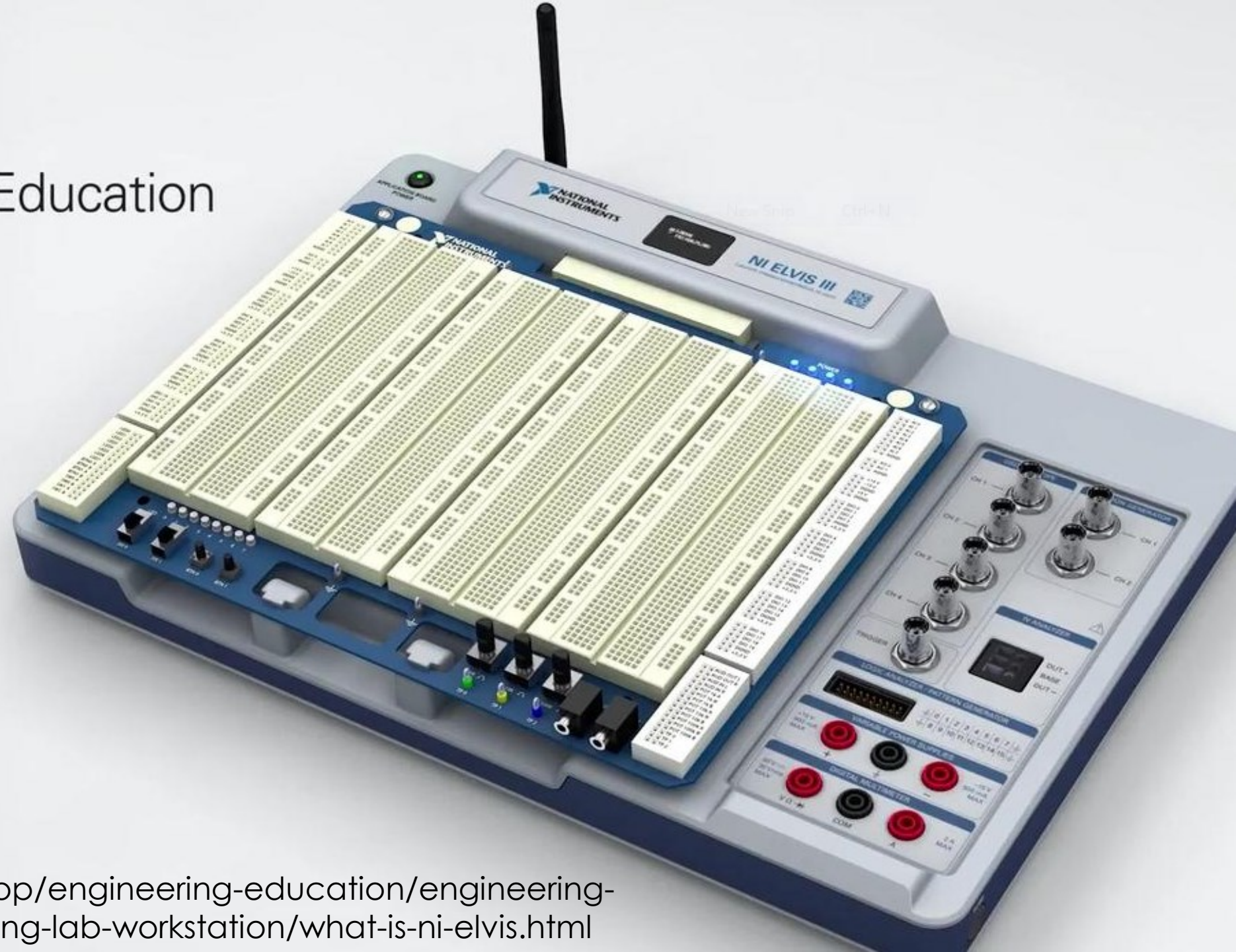
- Pe lângă faptul că, mediul LabVIEW oferă posibilitatea dezvoltării unor aplicații virtuale grafice orientate mai mult înspre sistemele de monitorizare, supraveghere, control și achiziție de date de la senzori (eng. SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition), același mediu, oferă posibilitatea integrării echipamentelor și aparaturilor atât de laborator, cât și industriale, precum:
  - Plăci de achiziție montate în calculator (ex. LabPC, PCI-6221);
  - Echipamente și platforme de lucru externe (ex. NI – Elvis);
  - Platforme de dezvoltare microprogramabile (ex. myRIO);





# NI ELVIS III

For Engineering Education



<https://www.ni.com/ro-ro/shop/engineering-education/engineering-lab-stations/ni-elvis-engineering-lab-workstation/what-is-ni-elvis.html>



<https://www.ni.com/ro-ro/shop/hardware/products/myrio-student-embedded-device.html>

# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

- Pe lângă aparatura oficială dezvoltată de compania National Instruments, comunitatea OpenSource a dezvoltat o serie de pachete și instrumente specifice platformelor de dezvoltare OpenSource (ex. Arduino, RaspBerry PI, Orange PI etc.). Câteva exemple de astfel de pachete ar fi:
  - LIFA base (eng. LabVIEW Interface For Arduino);
  - Digilent LINX (pentru Arduino, RaspBerry PI, BeagleBone etc.);

# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

- Pachetele și instrucțiunile de pre-programare ale acestor dispozitive, pot fi instalate în mediul LabVIEW prin intermediul unui program suplimentar față de suita LabVIEW, anume VI Package Manager (VIPM). Programul VIPM poate fi descărcat în mod gratuit de pe pagina oficială a acestuia. În cadrul listei de pachete ale acestuia se vor căuta cele două pachete:
  - LIFA base (după cuvântul cheie „Arduino”);
  - Digilent LINX (tot după cuvântul cheie „Arduino”);

VI



All



2012



Name ^	Version	Repository
Advanced Encryption Standard (AES) for LabVIEW FPGA	1.0.0.5	NI LabVIEW Tools Network
Advanced Plotting Toolkit	1.1.0.135	NI LabVIEW Tools Network
ALOHA	2.0.0.22	NI LabVIEW Tools Network
AM-9898 HART Interface Toolkit	1.0.0.19	NI LabVIEW Tools Network
AR Drone Toolkit	0.1.0.34	NI LabVIEW Tools Network
BeeDDS Toolkit 2.0	2.0.2.18	NI LabVIEW Tools Network
Biometric Login Toolkit	1.0.1.25	NI LabVIEW Tools Network
Biometric Login Toolkit API	1.1.0.18	NI LabVIEW Tools Network
Biometric Login Toolkit Base Components	1.1.0.22	NI LabVIEW Tools Network
Biometric Login Toolkit Documentation	1.1.0.28	NI LabVIEW Tools Network
Biometric Login Toolkit Server	1.1.0.23	NI LabVIEW Tools Network
BitMan - Bitmap Manipulation Library	1.0.1.0	NI LabVIEW Tools Network
CalcExpress	2.7.2.36	NI LabVIEW Tools Network
Calculator Toolkit	1.0.0.2	NI LabVIEW Tools Network
Caraya Unit Test Framework	0.6.3.54	VIPM Community
Class Creator Utility	1.0.2.16	NI LabVIEW Tools Network
Cluster Toolkit	2.0.0.4	NI LabVIEW Tools Network
Cluster Tools	1.0.0.2	NI LabVIEW Tools Network
ColorTools	2.0.1.62	NI LabVIEW Tools Network
Custom PDF Generator	2.0.0.59	NI LabVIEW Tools Network
Custom PDF Generator V3	3.0.0.28	NI LabVIEW Tools Network
Cyclic Table Probes	1.4.4.21	NI LabVIEW Tools Network
DAB TDMB Generation Toolkit	1.0.7.1	NI LabVIEW Tools Network
Denso Robotics Library	3.2.1.14	NI LabVIEW Tools Network
✓ Diligent LINX (Control Arduino, Raspberry Pi, BeagleBone and more)	3.0.1.192	NI LabVIEW Tools Network
Diligent WaveForms VIs	1.0.3.26	NI LabVIEW Tools Network
Dual Port SPI Example for LabVIEW FPGA	1.0.0.1	NI LabVIEW Tools Network

Ready ...

# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

- Pentru a permite comunicarea dintre aplicația grafică dezvoltată în mediul LabVIEW și platforma Arduino, se va încărca în memoria acestuia (utilizând Arduino IDE) un program care acceptă comenzi prin interfața Serial (principiu similar pachetului ArduinoIO din cadrul mediului de simulare Matlab – Simulink).
- Codul – program poate fi regăsit în locația de instalare a pachetului LIFA base, descărcat cu ajutorul programului VIPM.
- (ex. C:\Program Files (x86)\National Instruments\LabVIEW 2012\vi.lib\LabVIEW Interface for Arduino\Firmware\LIFA\_Base\LIFA\_Base.ino);

# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

- **IMPORTANT:** Deoarece a fost actualizată versiunea codului - program LIFA base, pentru a-i extinde funcționalitatea și pentru noile platforme Arduino, platformele mai vechi pot avea unele probleme la executarea codului. Astfel se recomandă corectarea codului program din cadrul fișierului „LabVIEW Interface” în zona: `unsigned char checksum;`
- Linia respectivă se va comenta (cu „//”), și se va introduce: `unsigned char checksum = 0;`



```
}

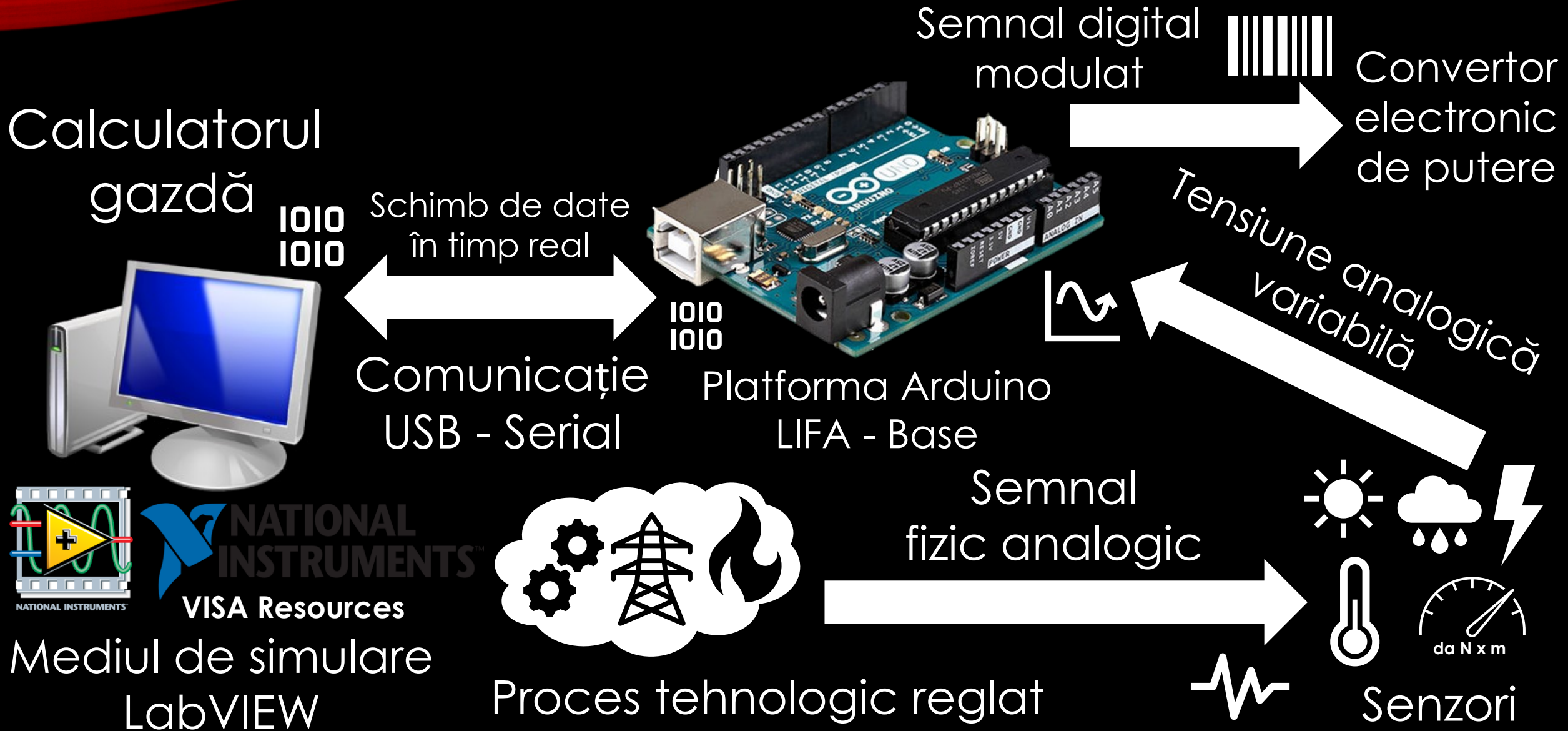
// Compute Packet Checksum
unsigned char checksum_Compute(unsigned char command[])
{
// unsigned char checksum;
unsigned char checksum = 0;
for (int i=0; i<(COMMANDLENGTH-1); i++)
{
checksum += command[i];
}
```



# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

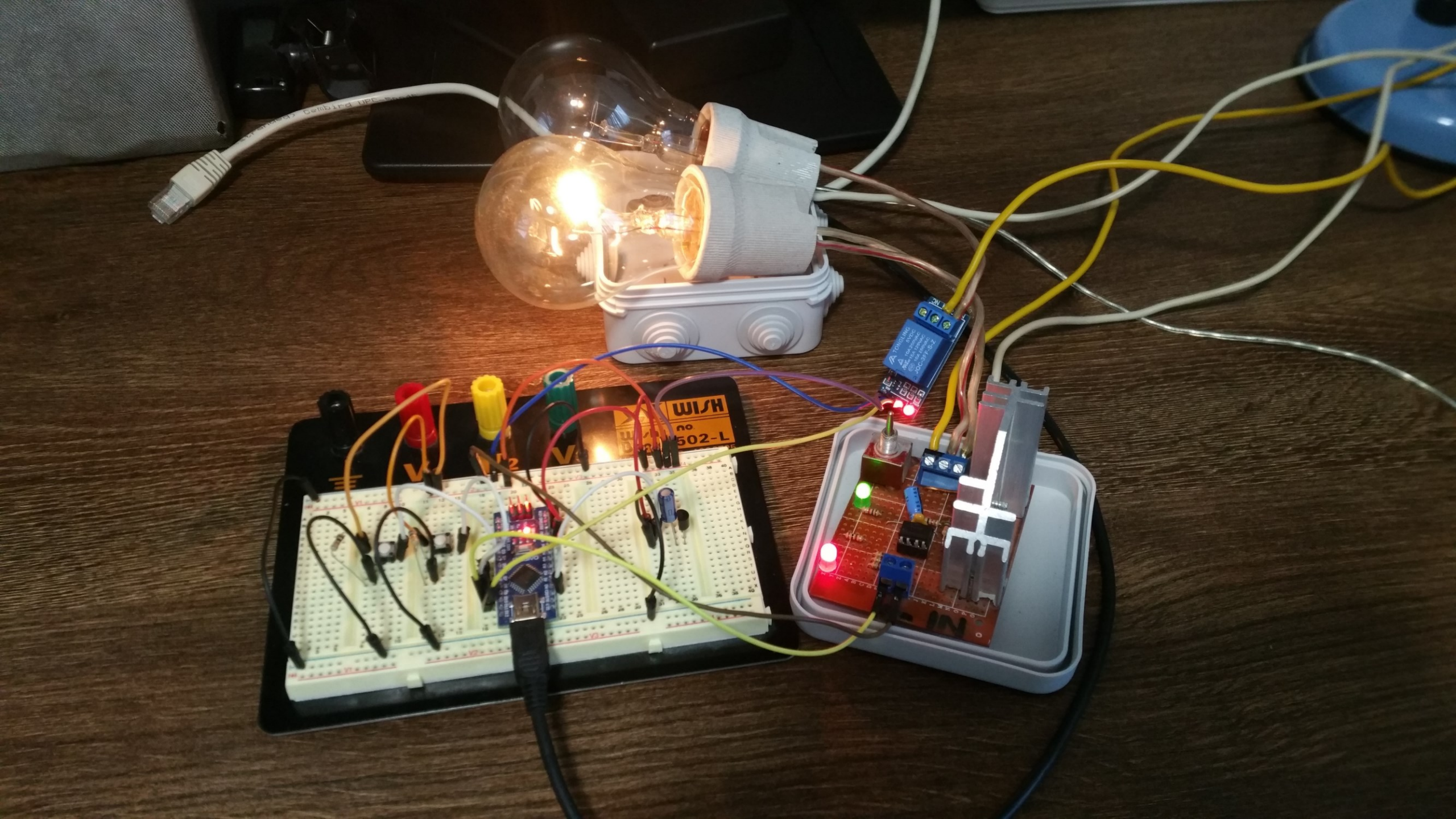
- Tot pentru a stabili comunicarea dintre platforma de dezvoltare Arduino și mediul de simulare, testare și programare LabVIEW, este necesară instalarea suitei de programe NI – VISA Resources.
- În urma instalării NI – VISA Resources, va fi necesară repornirea calculatorului în mod obligatoriu!
- După toate operațiile amintite, mediul LabVIEW va fi pregătit pentru a dezvolta aplicații fizice în timp real cu ajutorul platformei de dezvoltare Arduino.

# DEZVOLTAREA APLICAȚILOR ÎN LABVIEW CU ARDUINO



# LABVIEW ȘI APLICAȚIILE ÎN DOMENIUL INGINERIEI ELECTRICE

- În continuare, se va realiza un montaj experimental pentru a testa funcționalitatea mediului LabVIEW împreună cu platforma de dezvoltare Arduino. În circuit vor fi introduse:
  - ✓ Două butoane cu apăsare și revenire momentană;
  - ✓ Un senzor analogic de temperatură LM – 35;
  - ✓ Un releu care întrerupe alimentarea unei lămpi de 24 [V];
  - ✓ Un variator care diminuează intensitatea unei lămpi de 24 [V];





DEMONSTRAȚIE

# TEMĂ

- Pe baza materialelor prezentate, precizați:
  1. Care este principiul de bază al mediului LabVIEW;
  2. Cum sunt structurate elementele grafice și blocurile;
  3. Un exemplu de aplicație în care ați utiliza mediul LabVIEW;

# BIBLIOGRAFIE

1. [How to install LIFA base video...](#)
2. [How to use VI Package Manager \(VIPM\)...](#)
3. [How to fix Arduino + LabVIEW error 5003...](#)