



UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ - NAPOCA

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ



*Asist. dr. ing. Pintilie Lucian - Nicolae*

# **Sisteme de calcul în timp real**

## **Ședința de laborator nr. 2**

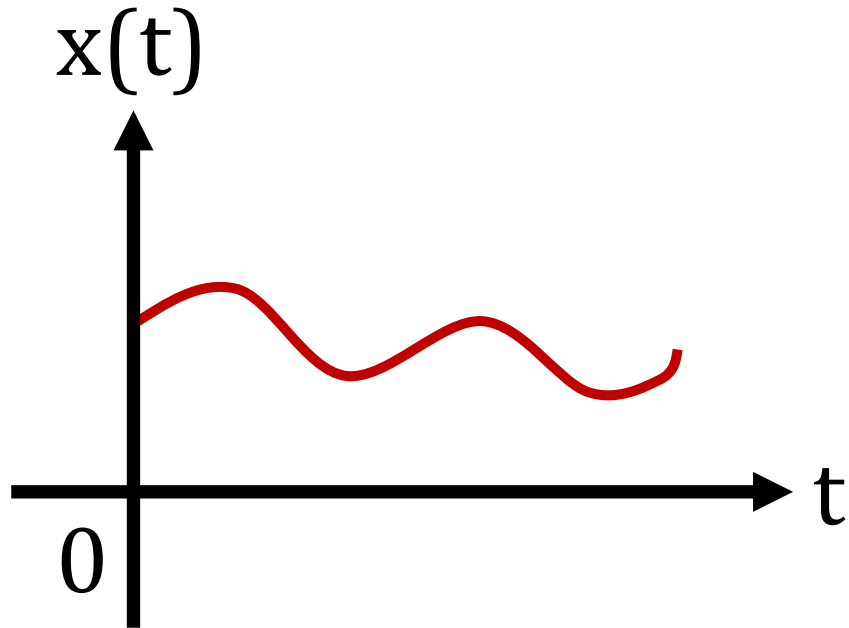
### **Gestionarea semnalelor digitale**

# Cuprins

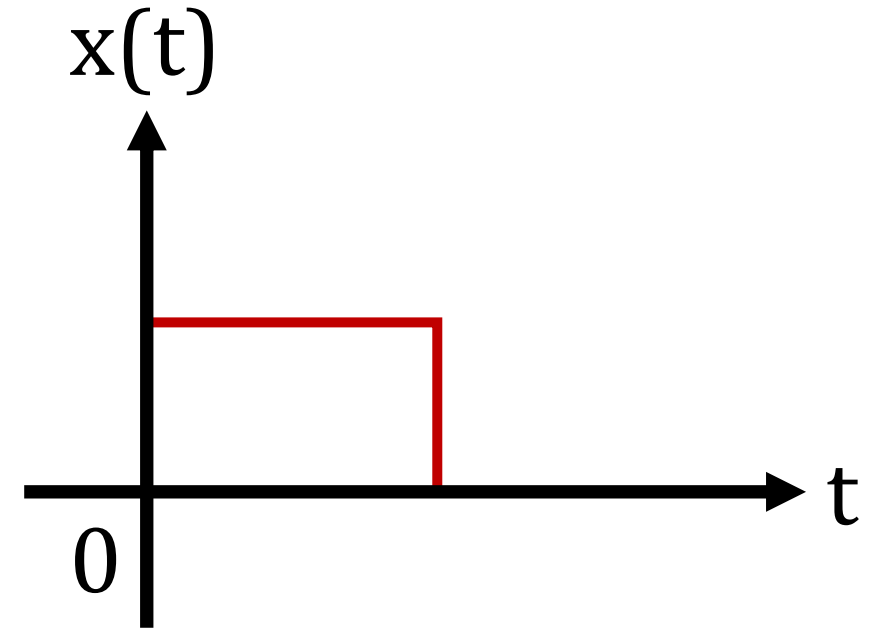
- ✓ **Exemple de semnale din domeniul Inginerie Electrice**
- ✓ **Aplicații practice ale semnalelor digitale**
- ✓ **Mijloace pentru achiziția și gestionarea semnalelor digitale în SCTR**
- ✓ **Procesarea semnalelor digitale**
- ✓ **Gestionarea semnalelor digitale în mediul NI LabVIEW**
- ✓ **Diverse aplicații în mediul NI LabVIEW implementate cu ajutorul platformei de dezvoltare NI MyRIO 1900**

# Exemple de semnale din domeniul Inginerie Electrice

- ❖ În domeniul Inginerie Electrice există două tipuri de semnale:
- ✓ Semnale analogice (având caracter continuu)
- ✓ **Semnale digitale (având caracter pulsatoriu sau discontinuu)**



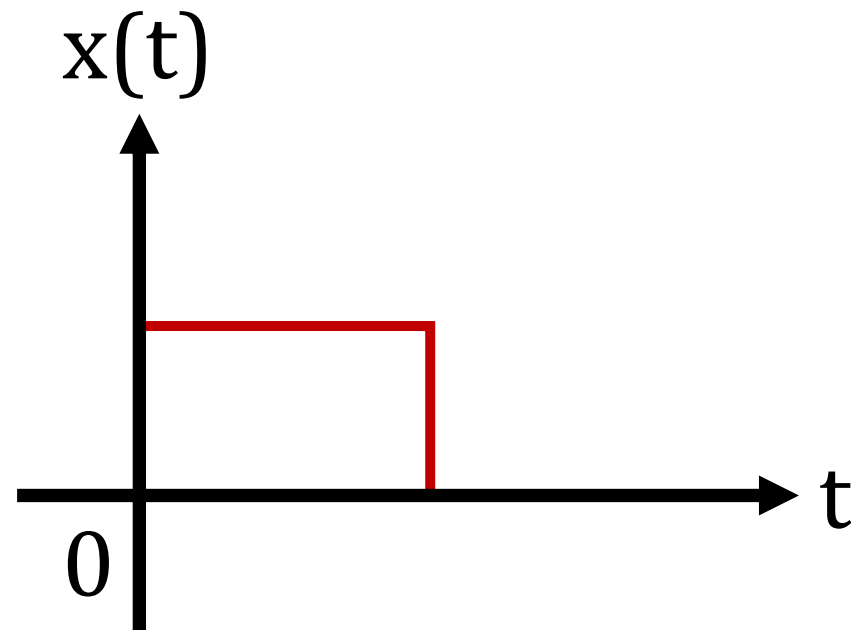
Semnal analogic



Semnal digital

# Exemple de semnale din domeniul Inginerie Electrice

- ❖ Semnalul digital prezintă două proprietăți caracteristice:
  - ✓ Descrie maxim două stări (activ sau inactiv, deschis sau închis)
  - ✓ Poate fi înregistrat într-o singură locație de memorie elementară, „un bit” în sistemele de calcul.

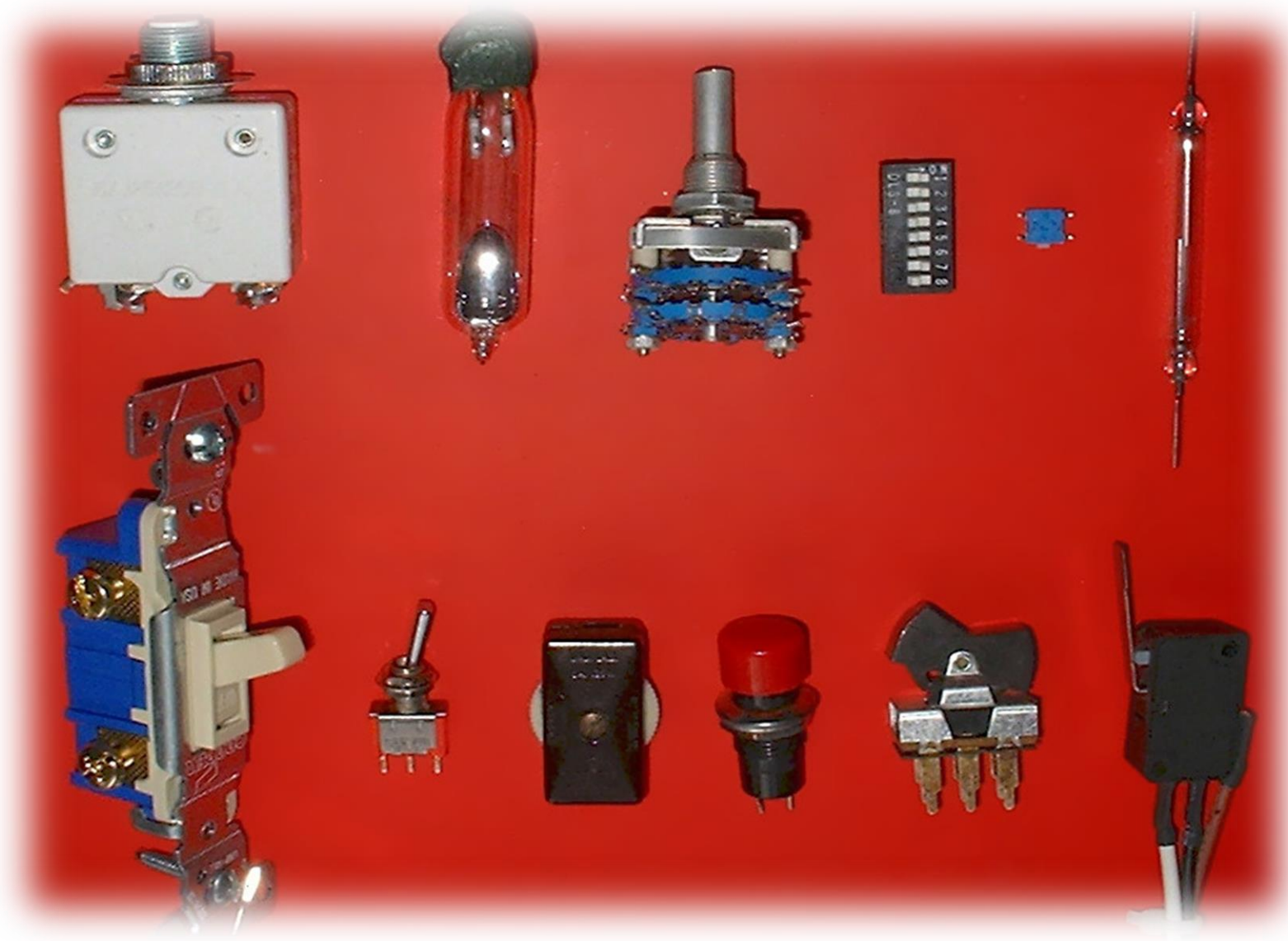


Semnal digital

# Aplicații practice ale semnalelor digitale

- ❖ Semnalele digitale în Ingineria Electrică pot fi reprezentate de:
  - ✓ Starea unui contact electric (închis sau deschis)
  - ✓ Starea unui dispozitiv de semnalizare (acustic sau luminos)
  - ✓ Prezența sau absența unui fenomen (senzori de proximitate, sesizori)
  - ✓ Rezultatul unui circuit logic (poartă logică sau comparator)

# Aplicații practice ale semnalelor digitale – diverse întreruptoare

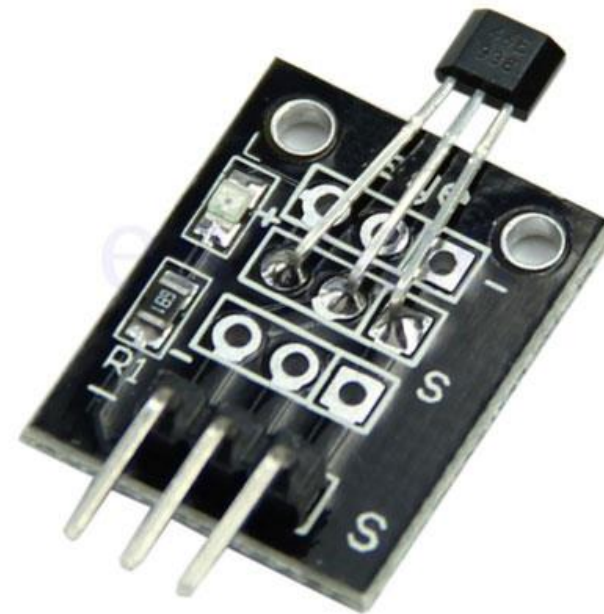
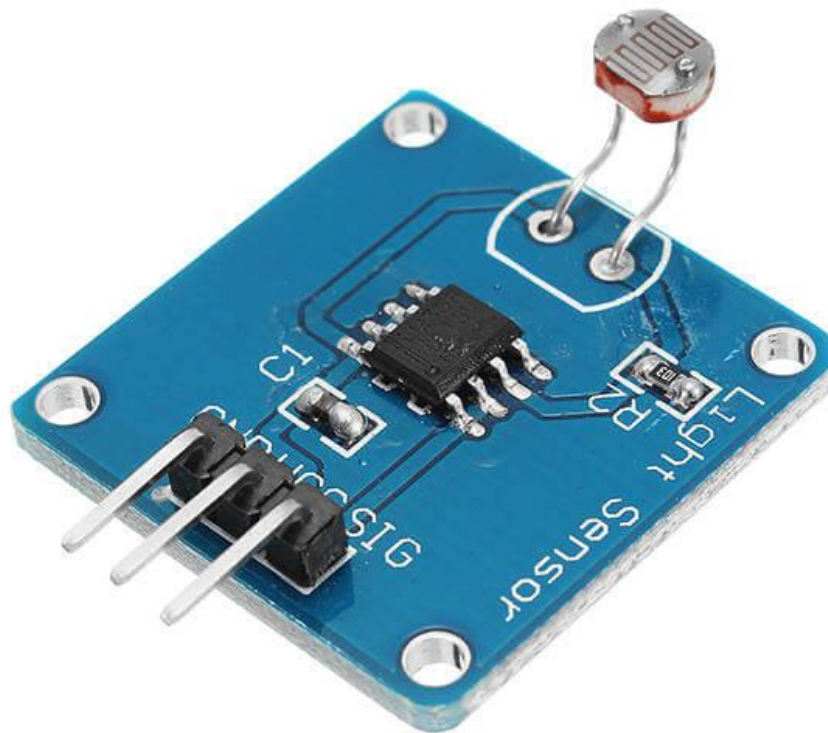


# Aplicații practice ale semnalelor digitale – dispozitive de semnalizare





# Aplicații practice ale semnalelor digitale – senzori



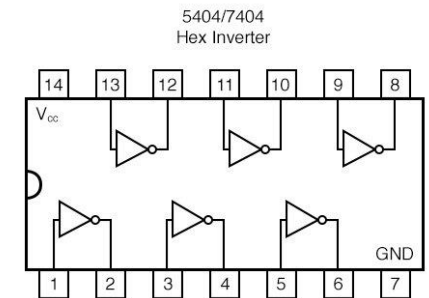
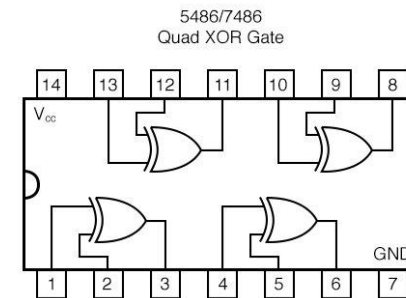
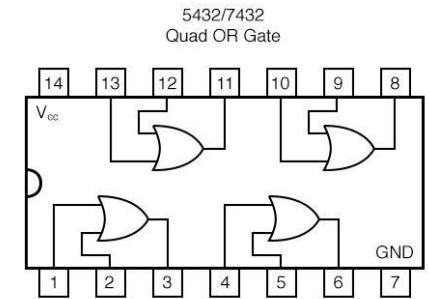
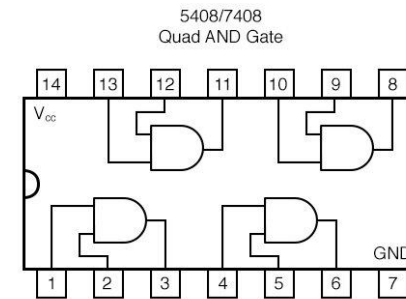
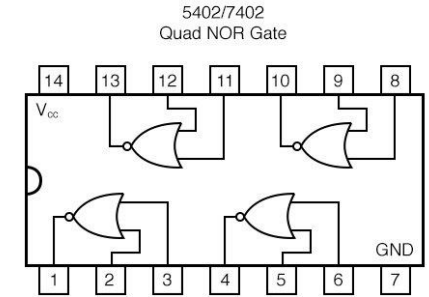
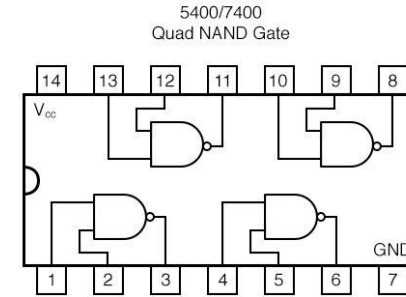
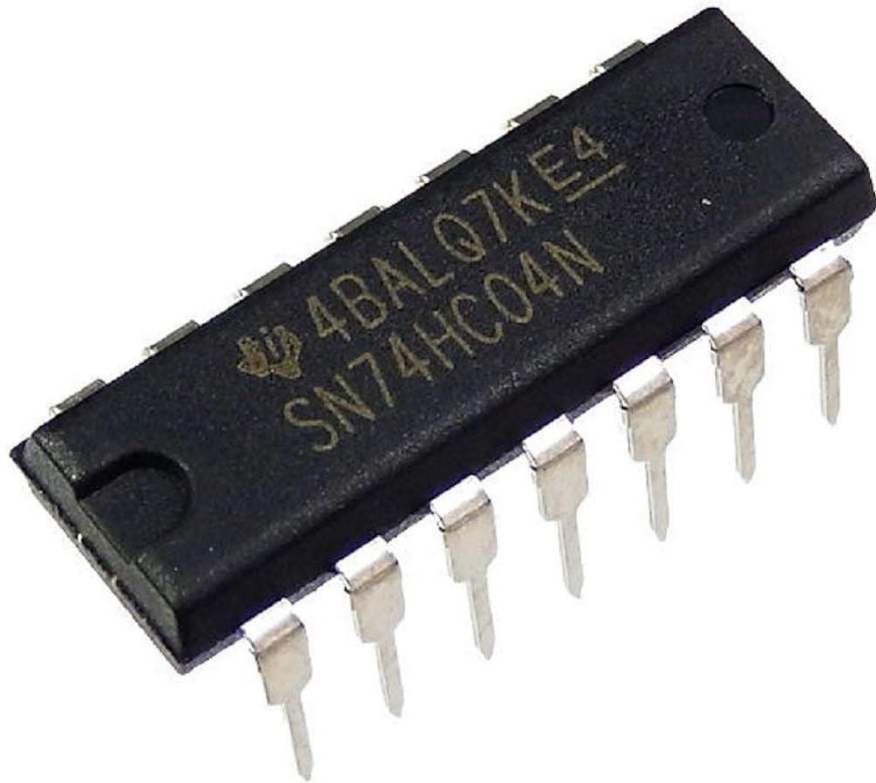
[http://wiki.sunfounder.cc/index.php?title=Robot\\_Speed\\_Measuring\\_Module](http://wiki.sunfounder.cc/index.php?title=Robot_Speed_Measuring_Module)

<https://robo.com.cy/products/light-sensor-module>

<https://arduinomodules.info/ky-003-hall-magnetic-sensor-module/>



# Aplicații practice ale semnalelor digitale – porți logice



<https://www.amazon.in/REES52-7404-Logic-Gate-Pack/dp/B07K24S2FK>

<https://www.allaboutcircuits.com/textbook/digital/chpt-3/dip-gate-packaging/>

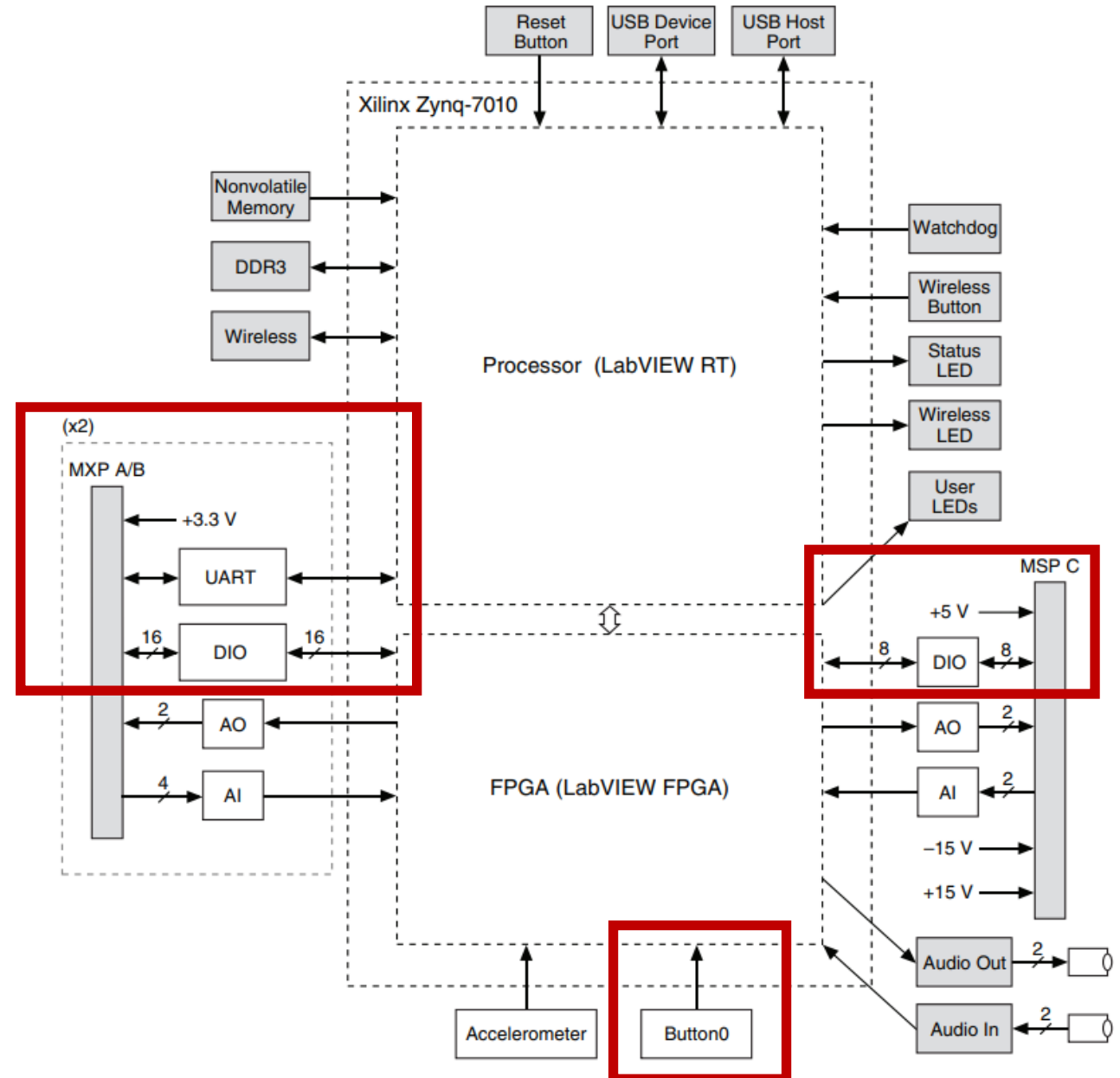
# Mijloace pentru achiziția și gestionarea semnalelor digitale în SCTR

- ❖ Semnalele digitale pot fi achiziționate în memoria sistemelor de calcul în timp real prin intermediul intrărilor digitale de uz general
- ❖ De asemenea, furnizarea unui semnal digital de către sistemul de calcul poate fi realizată prin intermediul ieșirilor digitale de uz general
- ❖ Intrările și ieșirile digitale de uz general la nivelul unui sistem de calcul:
  - ✓ Pot fi individuale (pin)
  - ✓ Pot fi grupate în grupuri a câte opt (port)

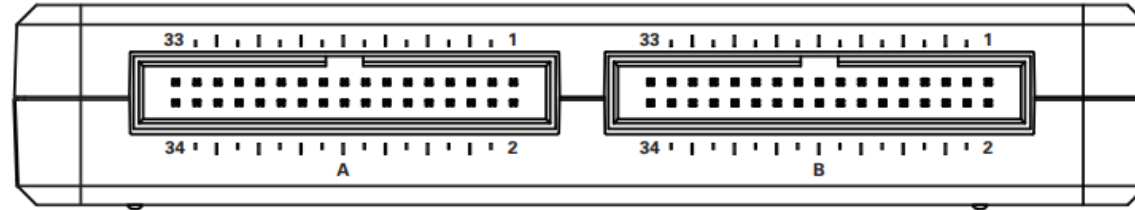
# Mijloace pentru achiziția și gestionarea semnalelor digitale în SCTR

- ❖ Gestionarea intrărilor și ieșirilor digitale la nivelul memoriei se realizează:
  - ✓ Prin intermediul unui „bit” în cazul intrărilor și ieșirilor individuale (pin)
  - ✓ Prin intermediul unui „byte” (octet) în cazul grupurilor (port)

# Arhitectura internă a platformei de dezvoltare NI MyRIO 1900

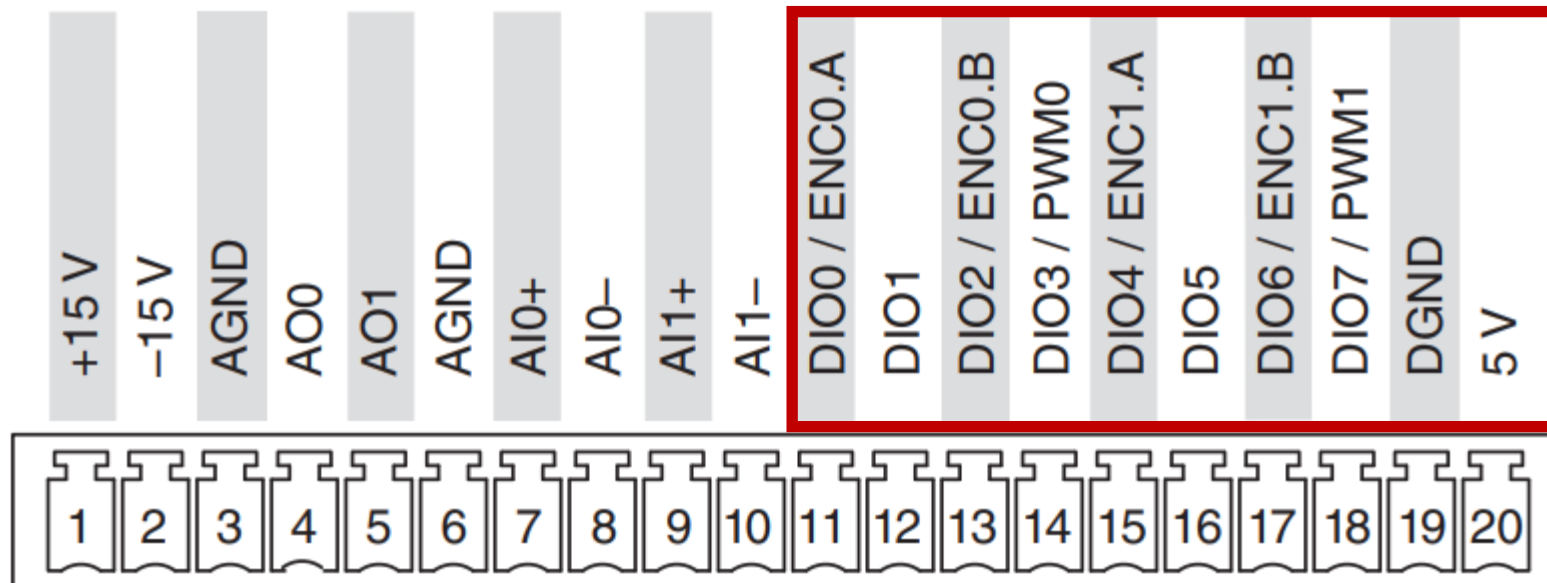
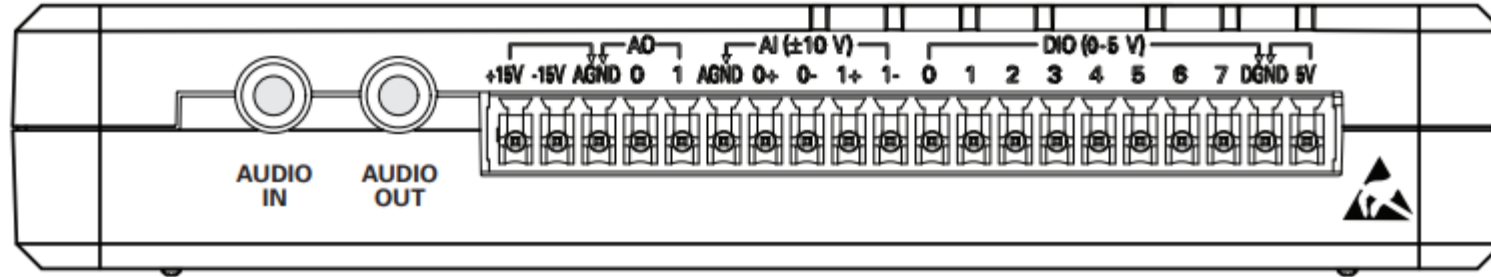


# Harta terminalelor din blocurile de conectori MXP



	+3.3 V	DIO10 / PWM2	DIO9 / PWM1	DIO8 / PWM0	DIO7 / SPI.MOSI	DIO6 / SPI.MISO	DIO5 / SPI.CLK	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1	DIO0	AI3	AI2	AI1	AI0	+5V
	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1
	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
DIO15 / I2C.SDA	DIO14 / I2C.SCL	DGND	DGND	DIO13	DGND	DIO12 / ENC.B	DGND	DIO11 / ENC.A	DGND	UART.TX	DGND	UART.RX	DGND	AGND	AO1	AO0	

# Harta terminalelor din blocul de conectori MSP

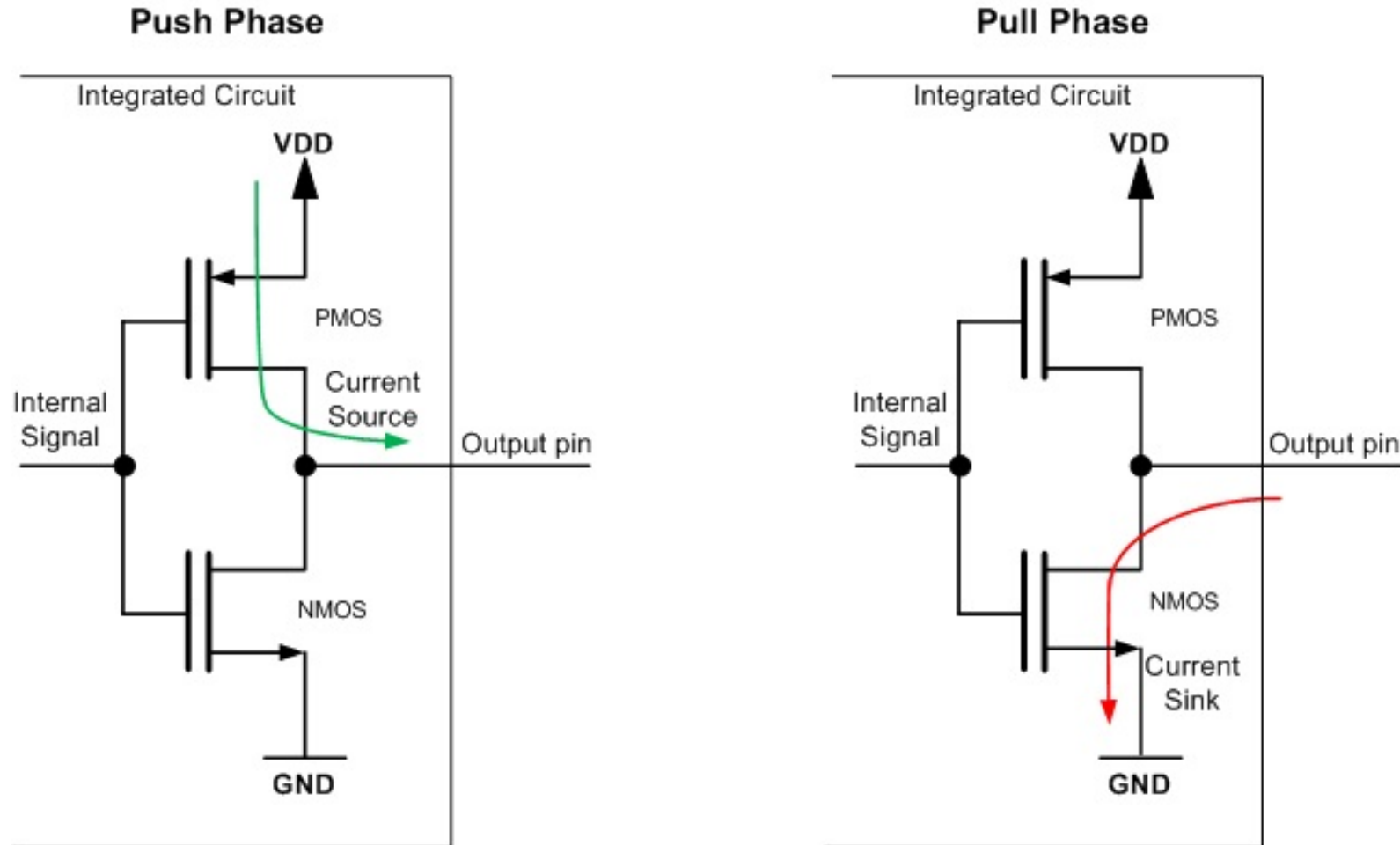




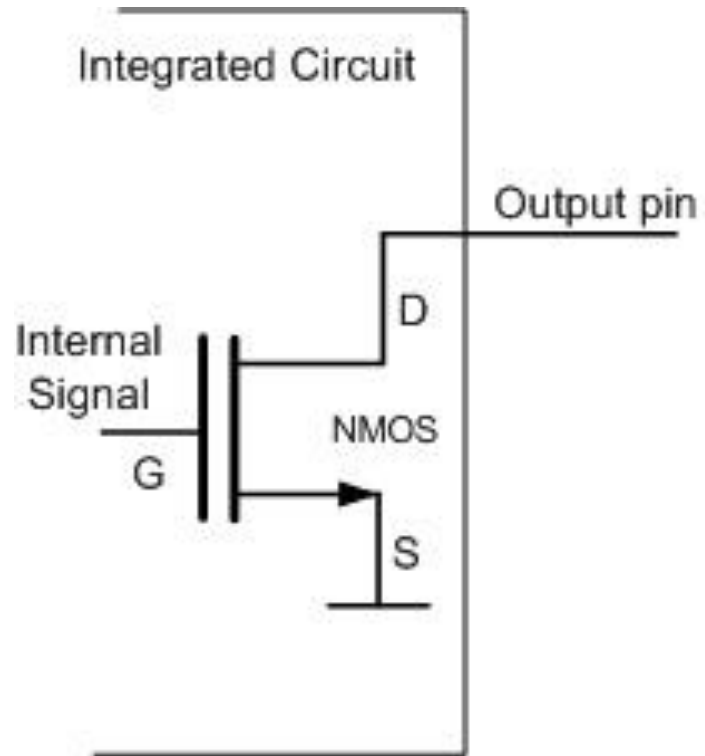
# Procesarea fizică a semnalelor digitale

- ❖ Există două tipuri de metode de procesare a semnalelor digitale:
  - ✓ **Metode fizice (eng. hardware)**
  - ✓ Metode logice (eng. software)
  
- ❖ Există trei stări fizice ale intrărilor și ieșirilor digitale:
  - ✓ Înaltă impedanță
  - ✓ Activ, cuplat la nivelul sursei de alimentare
  - ✓ Inactiv, cuplat la masă

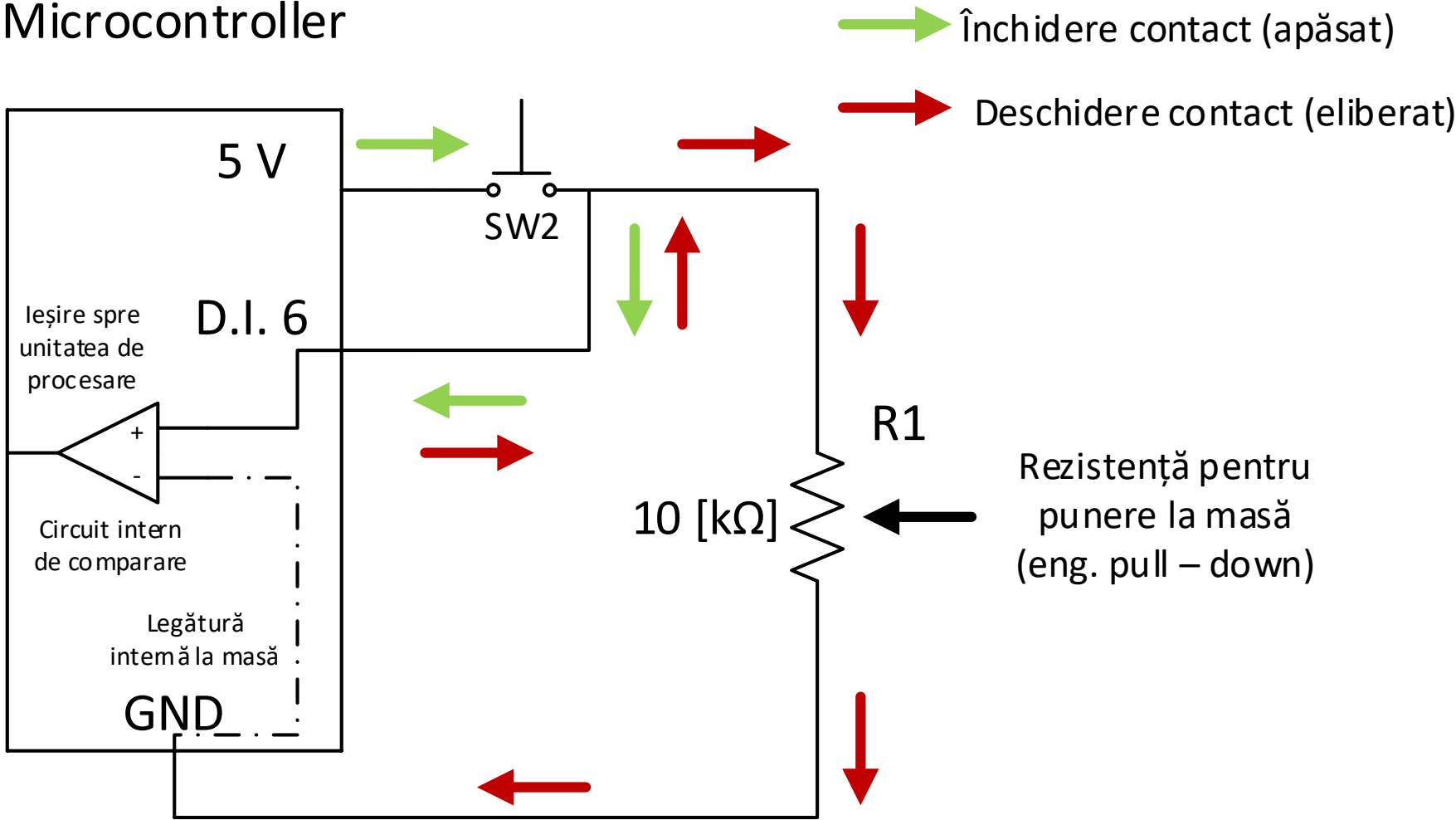
# Procesarea fizică a semnalelor digitale la nivelul ieșirilor digitale



# Procesarea fizică a semnalelor digitale la nivelul ieșirilor digitale

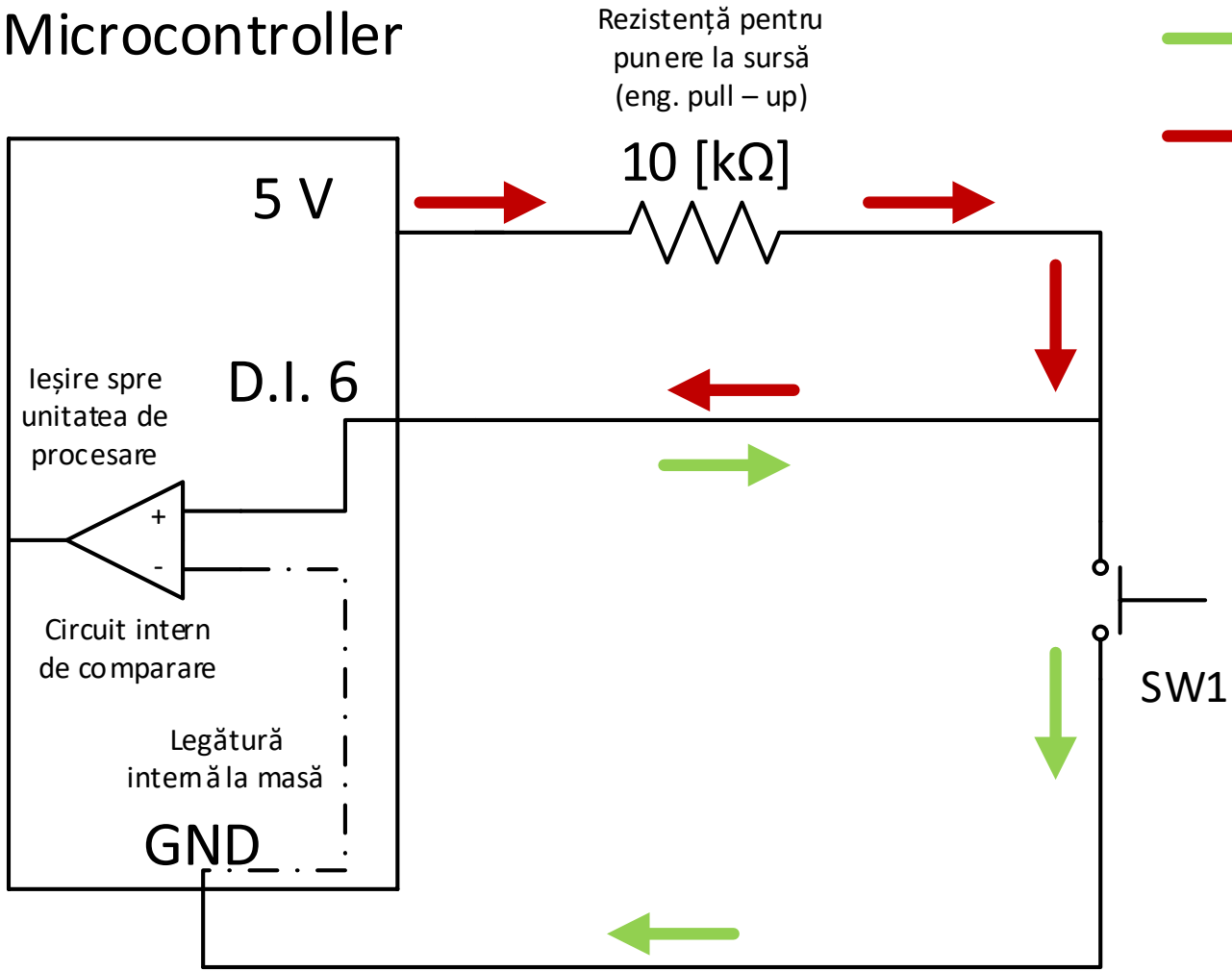


# Procesarea fizică a semnalelor digitale la nivelul intrărilor digitale



# Procesarea fizică a semnalelor digitale la nivelul intrărilor digitale

Microcontroller



Rezistență pentru  
punere la sursă  
(eng. pull – up)  
10 [kΩ]

→ Închidere contact (apăsăt)

→ Deschidere contact (eliberat)

leșire spre  
unitatea de  
procesare

D.I. 6

Circuit intern  
de comparare

Legătură  
intemă la masă

GND

SW1

# Procesarea logică a semnalelor digitale

- ❖ Există două tipuri de metode de procesare a semnalelor digitale:
  - ✓ Metode fizice (eng. hardware)
  - ✓ **Metode logice (eng. software)**
  
- ❖ În practică se utilizează trei operații elementare cu semnale digitale:
  - ✓ Inversare logică (ex. negare – poarta logică NOT)
  - ✓ Inter-blocaj sau inter-condiționare (ex. porți logice ȘI, SAU eng. AND, OR)
  - ✓ Auto-menținere (eng. latch)



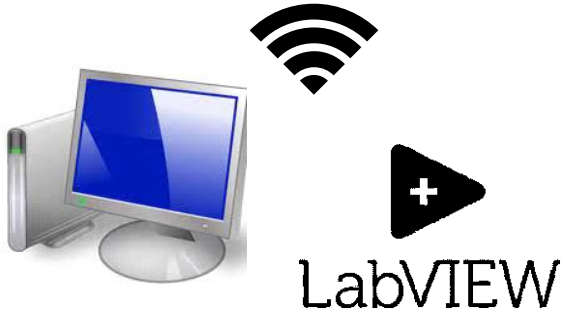
# Diverse aplicații în mediul NI LabVIEW implementate cu ajutorul platformei de dezvoltare NI MyRIO 1900

- ❖ Pentru a exemplifica diverse metode de procesare logică a semnalelor digitale, se propune implementarea următoarelor aplicații cu ajutorul platformei de dezvoltare NI MyRIO 1900 și a mediului NI LabVIEW:
  - ✓ Semnalizare intermitentă cu două diode electro-luminiscente (eng. LED)
  - ✓ Monitorizarea stării unui contact electric (ex. buton cu apăsare și revenire)
  - ✓ Realizarea legăturii între o intrare digitală și o ieșire digitală din program
  - ✓ Realizarea unui algoritm pentru auto-menținerea stării unui buton cu apăsare și revenire

# Diverse aplicații în mediul NI LabVIEW implementate cu ajutorul platformei de dezvoltare NI MyRIO 1900

- ❖ În vederea implementării aplicațiilor propuse sunt necesare următoarele echipamente și componente electronice:
  - ✓ Calculator personal cu adaptor WiFi având mediul LabVIEW instalat
  - ✓ Platforma de dezvoltare MyRIO 1900
  - ✓ Două butoane cu apăsare și revenire
  - ✓ Două diode electro-luminiscente (eng. LED)
  - ✓ Două rezistențe cu valoarea de 100 [ $\Omega$ ]
  - ✓ Două rezistențe cu valoarea de 10 [ $k\Omega$ ]
  - ✓ Cabluri flexibile pentru conexiune rapidă
  - ✓ Plăcuță pentru realizarea prototipului de circuit fără lipire (eng. Breadboard)

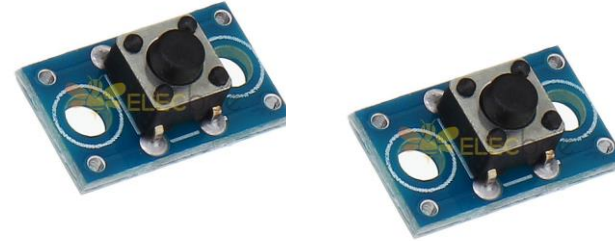
# Componente necesare pentru implementarea aplicațiilor



Calculatoare personal cu adaptor WiFi având mediul LabVIEW instalat



Platforma de dezvoltare National Instruments MyRIO 1900



Două butoane cu apăsare și revenire



Două diode electro-luminiscente



Două rezistențe de 100 [ $\Omega$ ]



Două rezistențe de 10 [ $k\Omega$ ]

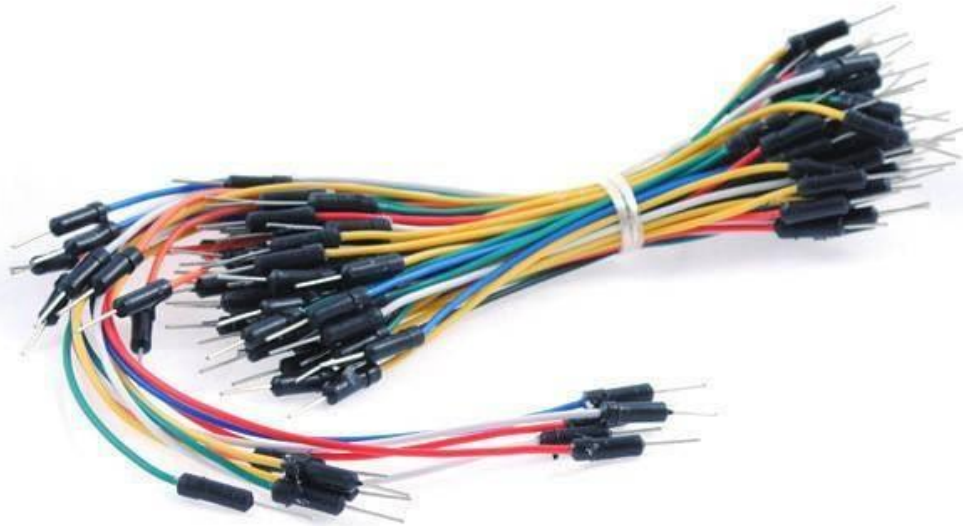
<https://www.elecbee.com/en-32290-10pcs-6x6mm-Key-Module-Touch-Push-Button-Switch-Module-Electronic-Component>

<https://www.amazon.com/uxcell-Diffused-Lighting-Electronic-Components/dp/B07G2ZG9JY>

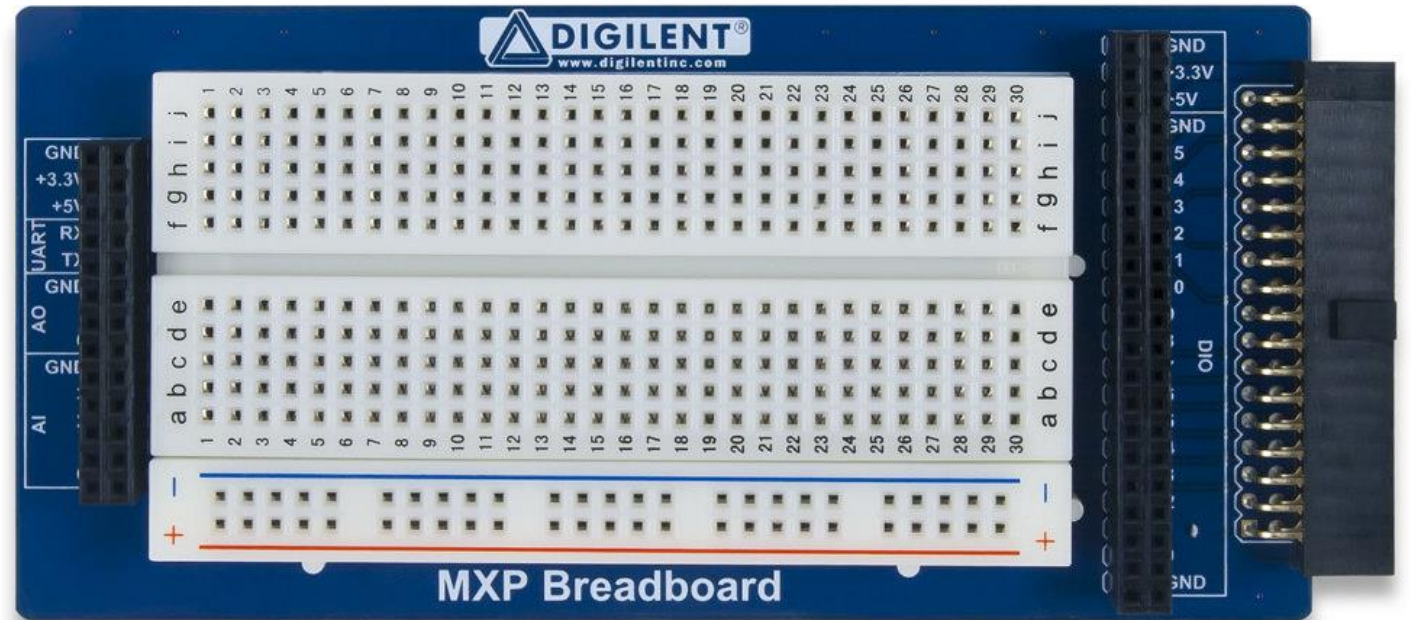
[https://www.jameco.com/z/CF1W103JRC-Jameco-ValuePro-Resistor-Carbon-Film-10k-Ohm-1-Watt-5-\\_2237221.html](https://www.jameco.com/z/CF1W103JRC-Jameco-ValuePro-Resistor-Carbon-Film-10k-Ohm-1-Watt-5-_2237221.html)

[https://www.twinschip.com/100\\_Ohm\\_Resistor](https://www.twinschip.com/100_Ohm_Resistor)

# Componente necesare pentru implementarea aplicațiilor



Cabluri flexibile pentru conexiune rapidă



Plăcuță pentru realizarea prototipului de circuit fără lipire  
NI - Digilent MyRIO 1900 MXP Breadboard

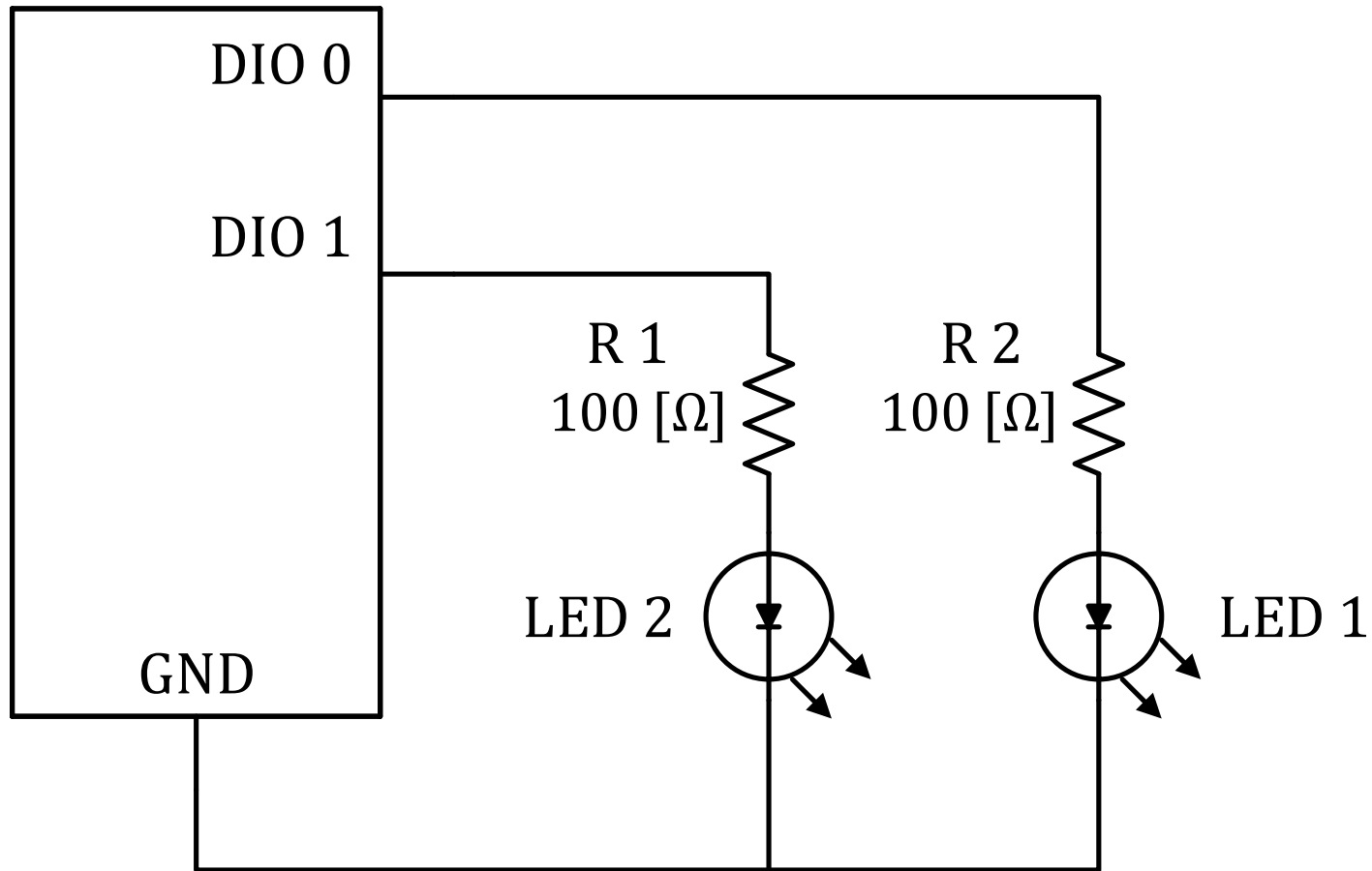
<https://www.pcflectronics.nl/en/65pcs-flexible-breadboard-jumper-wires.html>

[https://www.mirifica.pt/trenz-electronic-shop/mxp-breadboard-extension-for-ni-myrio\\_100289\\_1443/](https://www.mirifica.pt/trenz-electronic-shop/mxp-breadboard-extension-for-ni-myrio_100289_1443/)

# Semnalizare intermitentă cu două diode electro-luminiscente

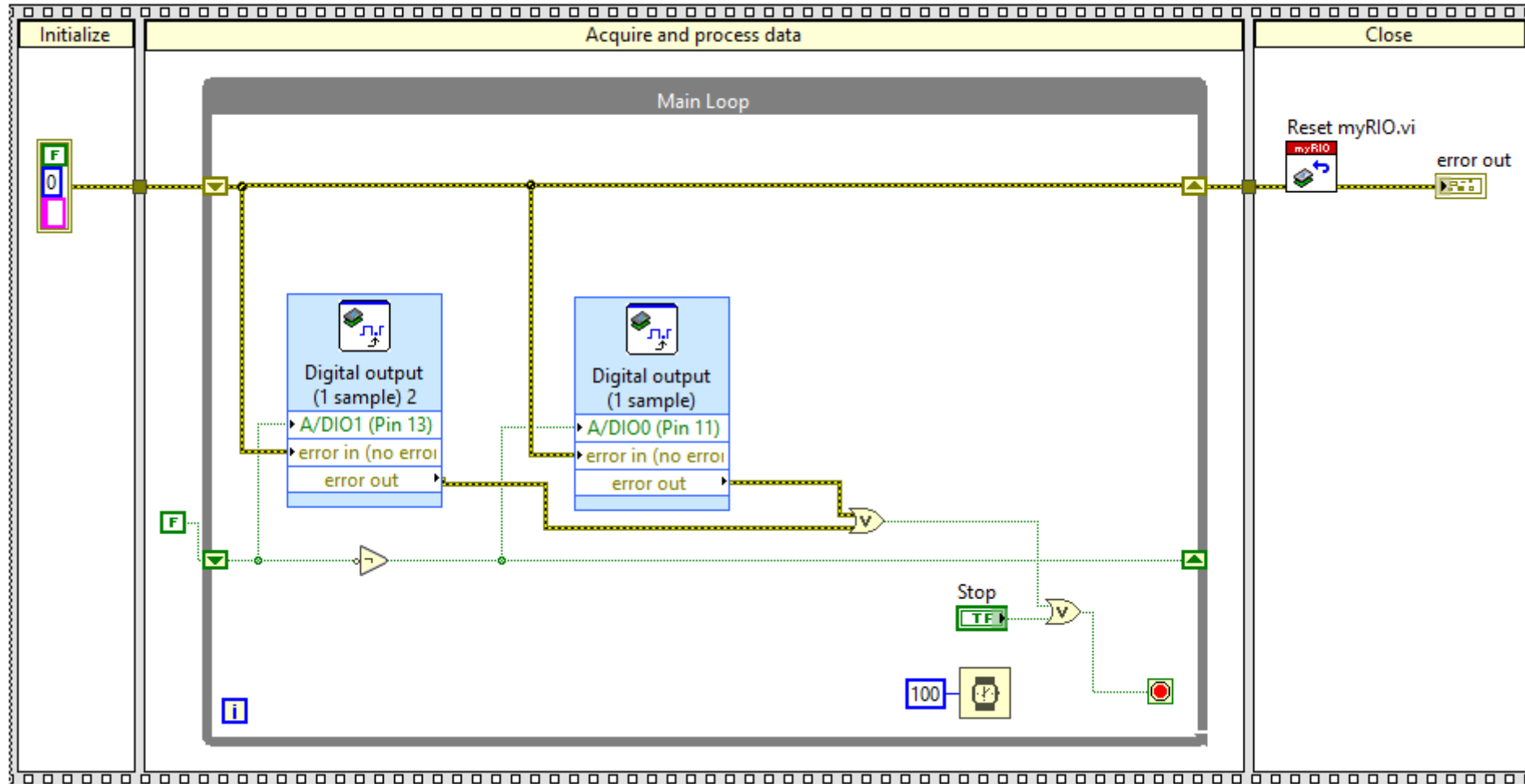
- ❖ În vederea implementării aplicației se va utiliza următoarea schemă:

NI MyRIO 1900



# Semnalizare intermitentă cu două diode electro-luminiscente

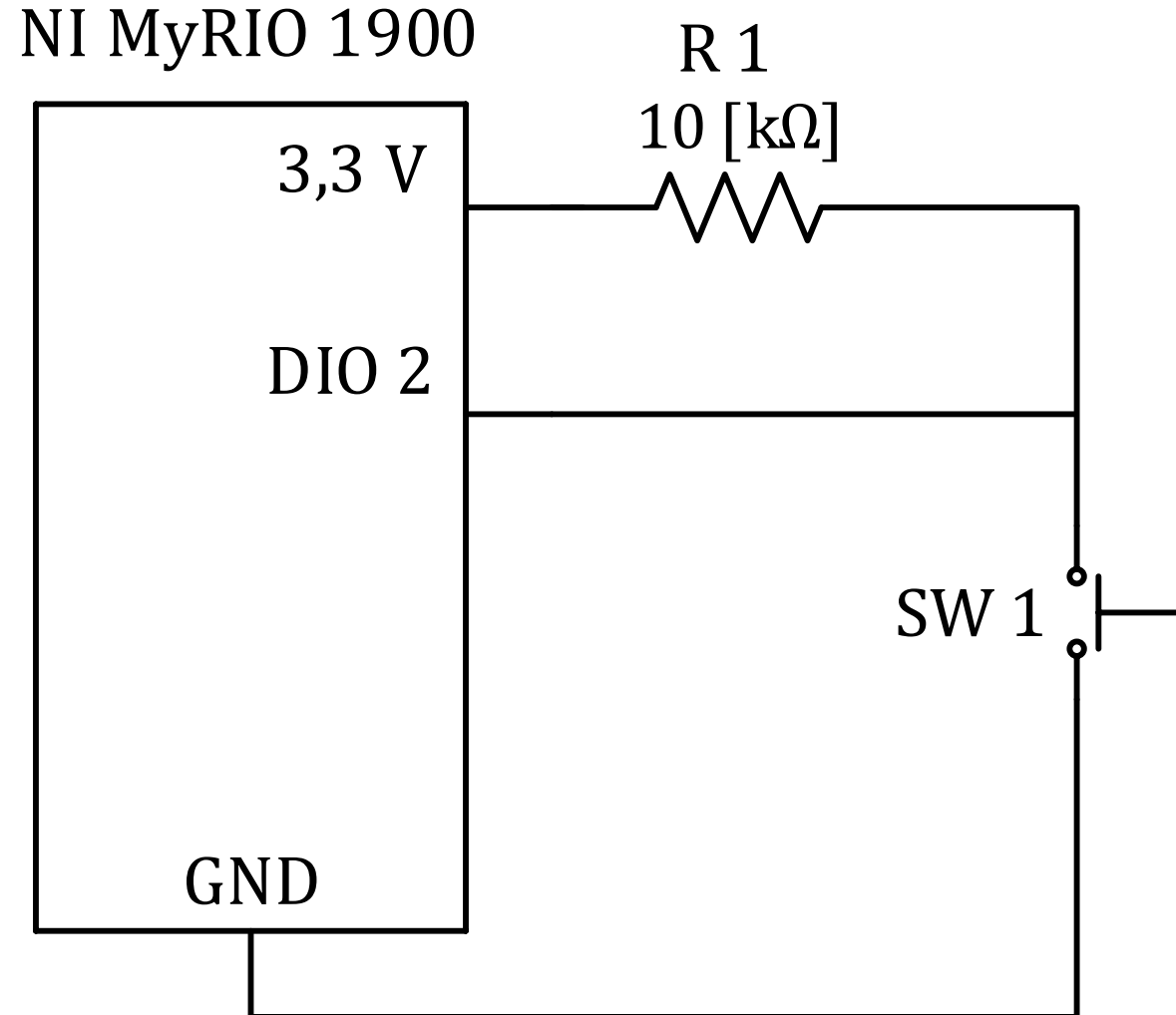
❖ În mediul NI LabVIEW se va implementa următorul program:





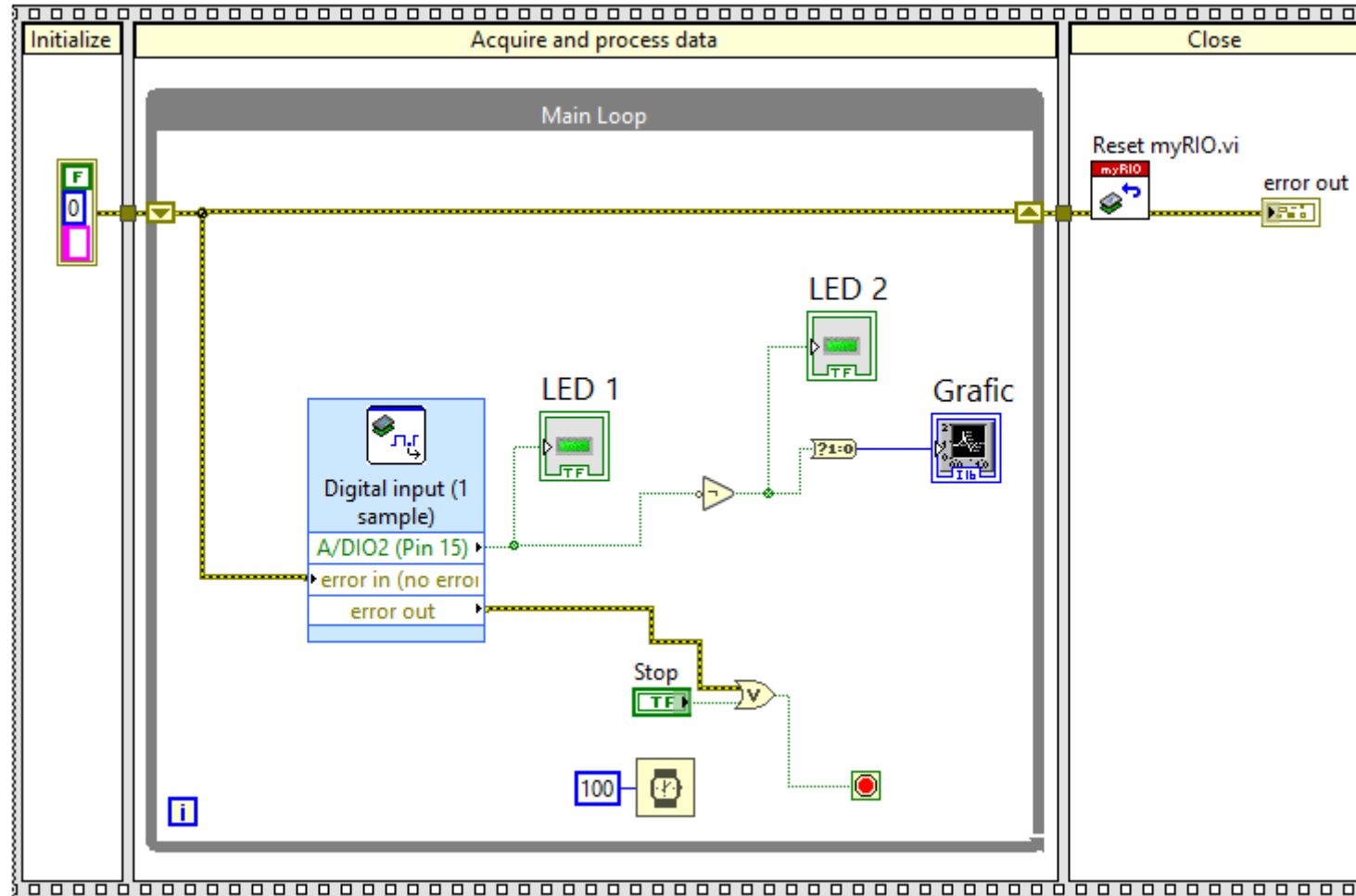
# Monitorizarea stării unui contact electric

❖ În vederea implementării aplicației se va utiliza următoarea schemă:



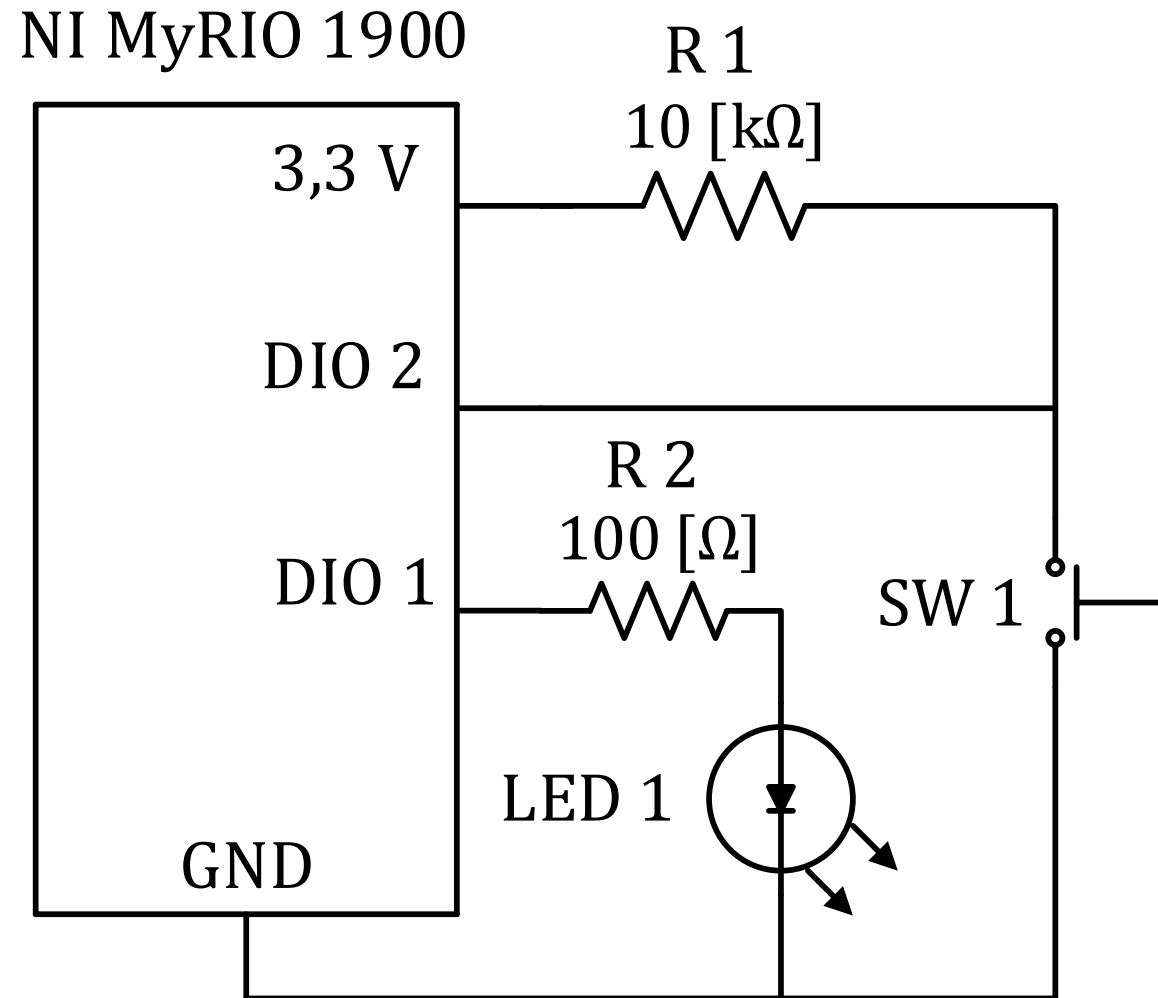
# Monitorizarea stării unui contact electric

❖ În mediul NI LabVIEW se va implementa următorul program:



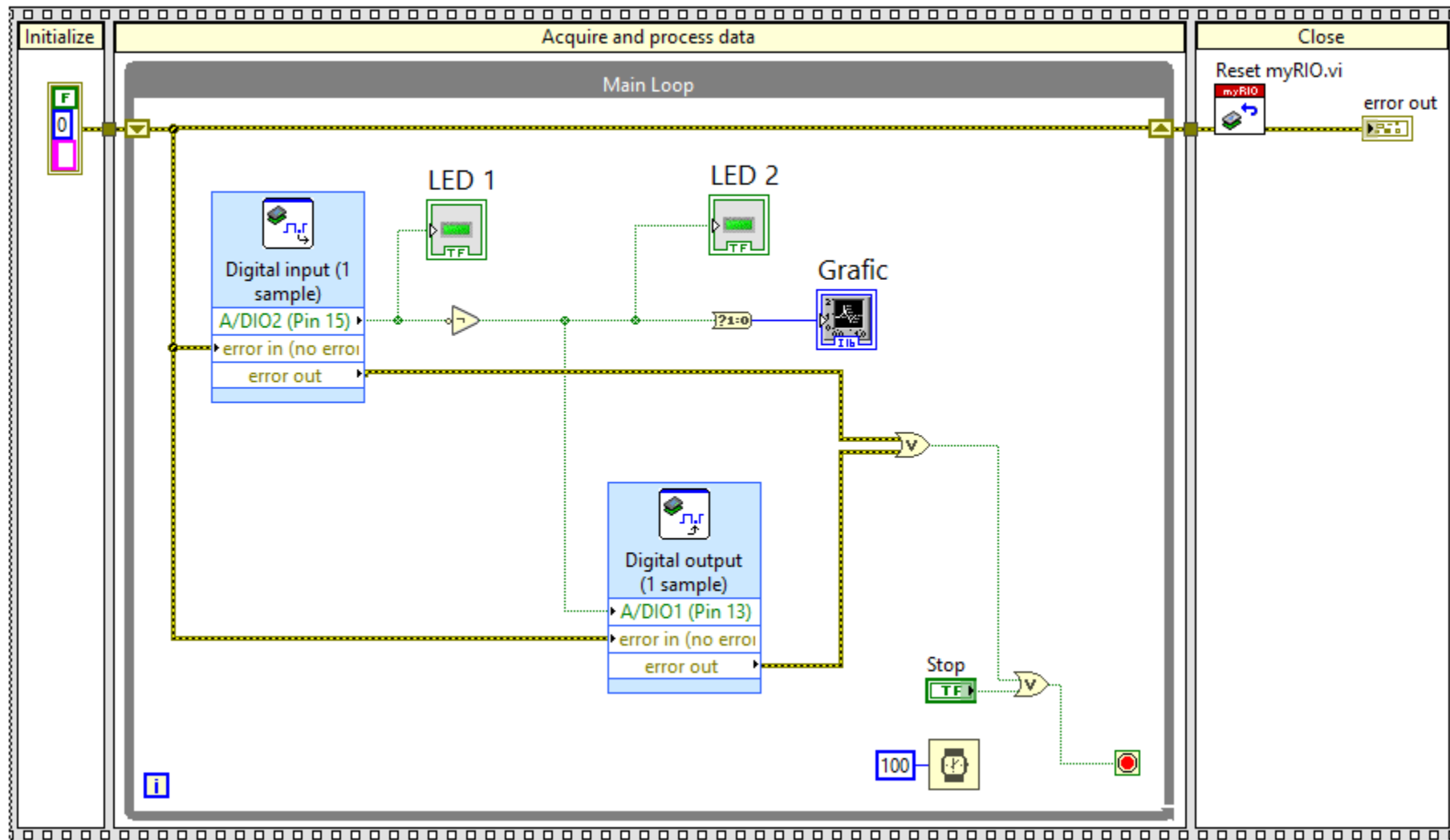
# Realizarea legăturii între o intrare digitală și o ieșire digitală din program

❖ În vederea implementării aplicației se va utiliza următoarea schemă:



# Realizarea legăturii între o intrare digitală și o ieșire digitală din program

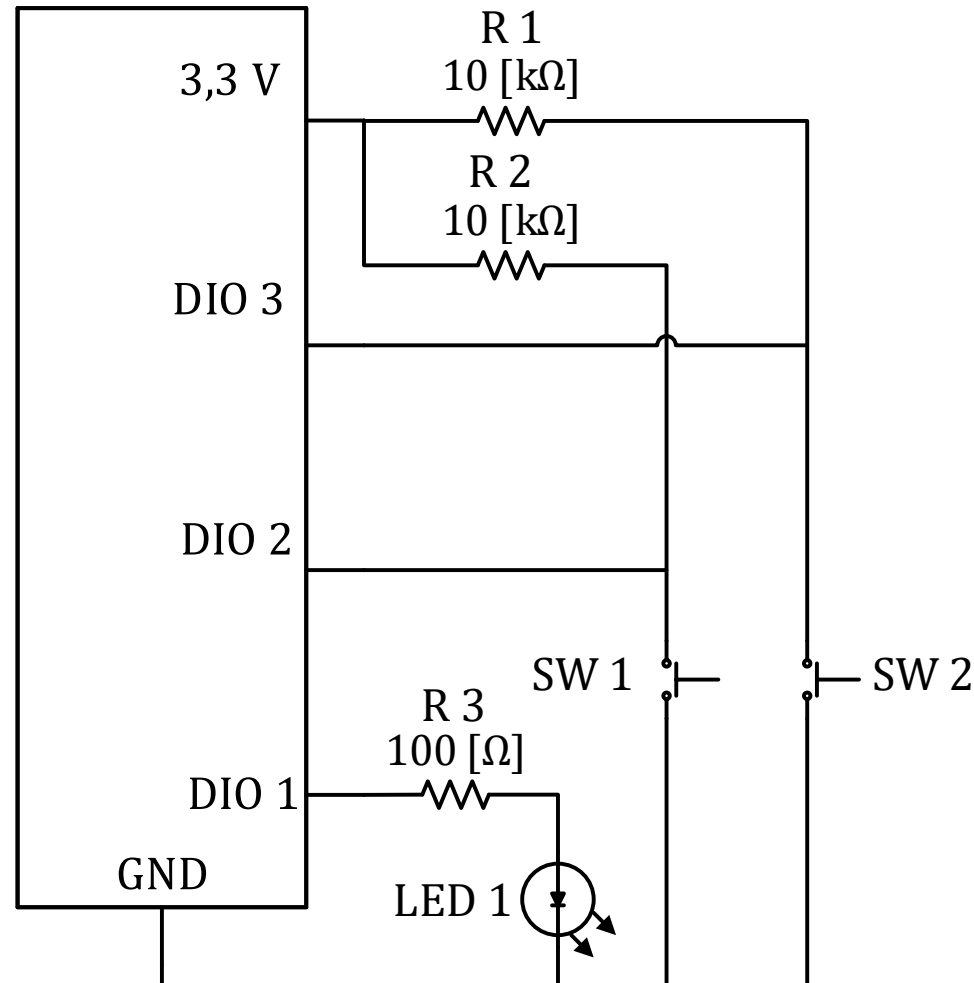
❖ În mediul NI LabVIEW se va implementa următorul program:



# Realizarea unui algoritm pentru auto-menținere

- ❖ În vederea implementării aplicației se va utiliza următoarea schemă:

NI MyRIO 1900



# Realizarea unui algoritm pentru auto-menținere

❖ În mediul NI LabVIEW se va implementa următorul program:

