

Modul I: Bazele platformei “Raspberry Pi”

- Nume, prenume: _____
- Scoala: _____
- Durata: _____ Zi/Data: _____

Activități speciale

Lectie Demo: Prezentarea platformei “Raspberry PI”

Termeni cheie: Raspberry PI, Proiecte

Obiective: Configurarea unui Raspberry Pi pentru a reda fișiere audio

Resurse necesare: platforma Raspberry Pi, mouse, tastatura, PC + monitor, 3 x buton, rezistor 7.4 kOhm

Plan de lucru:

1. Pornire platforma Raspberry Pi
2. Prezentare conector GPIO
3. Realizarea conexiuni între pini și butoane
4. Scrierea unui program în limbajul Python
5. Rularea și testarea aplicației

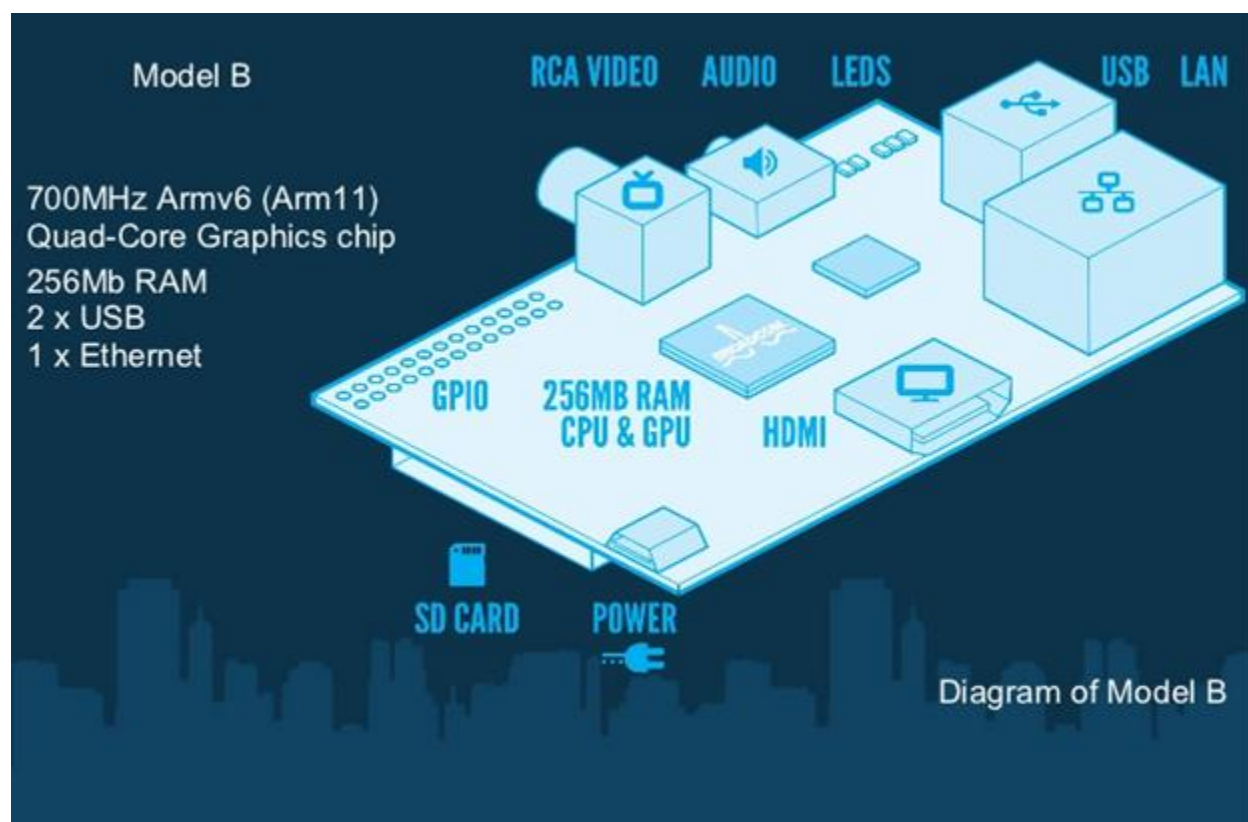
Notite: Aceasta este o lecție demo. În cadrul acestei lecții platforma Raspberry Pi a fost configurată pentru a reda trei fișiere audio la acționarea asupra unuia dintre cele trei butoane.

Modul I: Bazele platformei “Raspberry Pi”

Raspberry Pi

Modul I

Lectie demo



(Kris Findlay, www.slideshare.com)

Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

Contents

| | |
|--------------------------------------|---|
| Sumar lectie | 3 |
| Introducere | 4 |
| Checklist | 4 |
| Interfata grafica | 5 |
| Instalarea driverelor audio..... | 6 |
| Instalarea modulului RPi.GPIO | 6 |
| Prezentarea conectorului GPIO | 6 |
| Conectarea butoanelor | 7 |
| Dezvoltarea aplicatiei program | 9 |

Sumar lectie

Cunostinte necesare



- Utilizarea calculatorului : Incepator
- Raspberry Pi : Incepator
- Programare : Incepator
- Electronica : Incepator

Ce vei sti la sfarsitul lectiei



Vei sti cum sa iti configurezi platforma Raspberry Pi astfel incat sa redea fisiere audio in functie de selectarea fisierului de la un panou cu butoane.

Introducere

În această lecție vei învăța:

- să configurezi platforma Raspberry Pi pentru a accesa modulul de intrări/ieșiri digitale ale platformei.
- Să conectezi intrările digitale ale platformei la trei butoane prin intermediul unor circuite de tipul "pull-up resistor".
- Să scrii un mic program în limbajul de programare Python pentru a reda trei fișiere audio la acționarea asupra butoanelor.

Checklist

Înainte de acestea să verificăm următoarele:

- ✓ Platforma are introdus cardul SD cu sistemul de operare instalat
- ✓ Platforma este conectată la un monitor și la internet
- ✓ Avem un mouse, o tastatură și boxe conectate la platformă

Dacă cele trei condiții de mai sus sunt îndeplinite alimentăm platforma cu energie electrică prin intermediul încărcătorului cu mufă micro USB.



Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

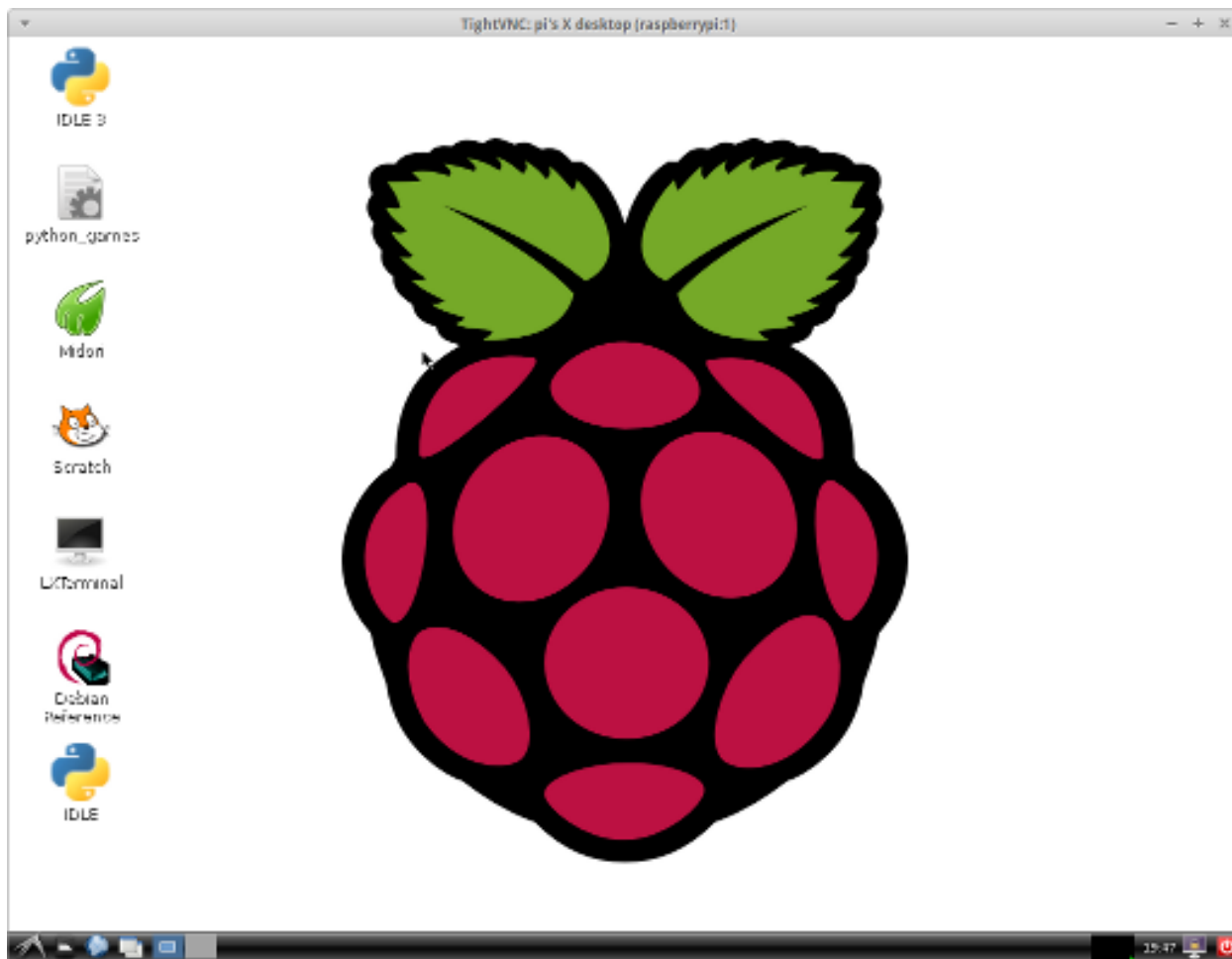
Interfata grafica

Dupa conectarea platformei la sursa de energie electrica acesta va porni si dupa o perioada scurta de timp o interfata de tipul terminal este disponibila pentu introducerea de comenzi din linia de comanda.

```
update-rc.d: using dependency based boot sequencing  
pi@raspberrypi ~ $ startx
```

Linia de comanda a terminalului

Comanda **startx** porneste interfata grafica a platformei.



Interfata grafica a platformei Raspberry Pi.

Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

Instalarea driverelor audio

Din interfata grafica se deschide terminalul platformei si se introduc urmatoarele comenzi:

```
$ sudo apt-get install alsa-utils
```

```
$ sudo apt-get install mpg321
```

Dupa introducerea fiecarei comenzi operatorul este intrebat daca doreste sa descarce si sa instaleze fisierele respective. Se confirma apasand tasta **Y** si **Enter**.

Platforma Raspberry Pi va descarca si instala driverele audio si programul de redare fisiere audio mpg321.

Instalarea modului RPi.GPIO

Tot prin intermediul aplicatiei terminal a platformei se introduc urmatoarele comenzi:

```
$sudo apt-get update
```

```
$sudo apt-get install python-dev
```

```
$sudo apt-get install python-rpi.gpio
```

Dupa introducerea fiecarei comenzi operatorul este intrebat daca doreste sa descarce si sa instaleze fisierele respective. Se confirma apasand tasta **Y** si **Enter**.

Platforma Raspberry Pi va descarca si instala driverele corespunzatoare operatiilor cu modulul de intrari si iesiri digitale.

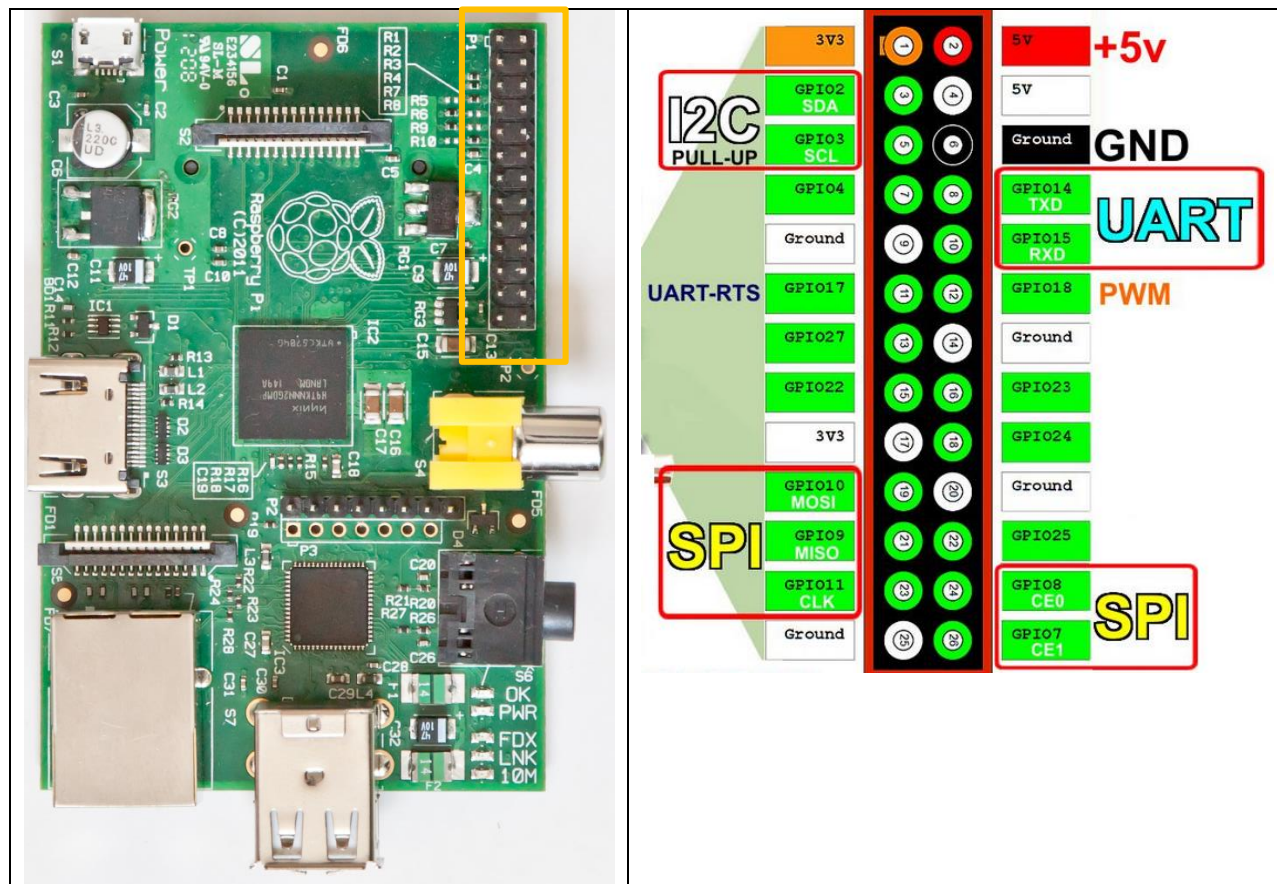
Dupa instalarea acestora se introduce comanda: **reboot** pentru a reporni platforma.

Prezentarea conectorului GPIO

Dupa instalarea driver-elor modului GPIO (General Purpose Input Output pins) avem acces la diversi pini si functionalitati ale platformei. Pentru atingerea scopului acestei lectii avem nevoie de urmatoarii pini:

| | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 1 – 3.3 VDC | 11 – GPIO 0 | 13 – GPIO 2 |
| 25 – GND | 12 – GPIO 1 | |

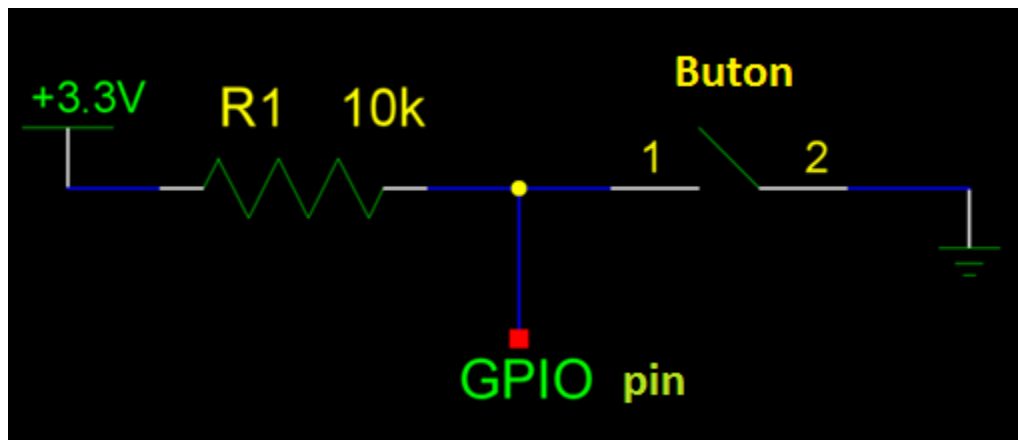
Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu



Conectarea butoanelor

Conectarea butoanelor la platforma Raspberry Pi se face prin intermediul unor circuite electronice de tipul „pull-up” după cum este prezentat în imaginea de mai jos. Acest tip de circuit ne asigură o stare stabilă din punct de vedere logic și electric al pinului conectat.

Astfel, pentru conectarea fiecărui buton vom folosi un potențial electric de 3.3 VDC curent continuu (DC) disponibil pe pinul 1 al conectorului GPIO la care se conectează un rezistor de 10 kOhm în serie cu butonul (S1). Cel de-al doilea pin al butonului este conectat la un potențial electric de 0 VDC sau GND (ground :: împământarea).



Conectarea pinului GPIO18 la circuit se realizeaza intre rezistenta de 10 kOhm si buton. Starea pinului GPIO18 se va modifica in functie de starea butonului. Cand butonul este apasat, pinul GPIO18 va detecta o starea logica „low” sau un potential electric de zero volti, iar cand butonul nu este apasat pinul GPIO18 va detecta o starea logica „high” sau un potential electric de 3.3 volti.

| Stare buton | Stare logica a GPIO18 | Potential electric al GPIO18 |
|-------------|-----------------------|------------------------------|
| Inchis | Low | 0 VDC |
| Deschis | High | 3.3 VDC |

Acest circuit se va multiplica de inca doua ori pentru a conecta si ceilalti pini GPIO23 si GPIO24 cu butoanele corespunzatoare.

Dezvoltarea aplicatiei program

Se creaza un fisier text cu ajutorul aplicatiei Leafpad



unde se scrie urmatorul cod:

```
#!/usr/bin/env python

// etapa unu

from time import sleep
import os
import RPi.GPIO as GPIO

// etapa doi

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
GPIO.setup(24, GPIO.IN)
GPIO.setup(25, GPIO.IN)

// etapa trei

while True:
    if ( GPIO.input(18) == False ):
        os.system('mpg321 metallica.mp3 &')
    if ( GPIO.input(23) == False ):
        os.system('mpg321 vivaldi.mp3 &')
    if ( GPIO.input(24) == False ):
        os.system('mpg321 queen.mp3 &')
    sleep(0.1);
```

În prima etapă a programului se specifică și se importă bibliotecile folosite de această aplicație.

În a doua etapă se configurează pinii 18, 23 și 24 ai conectorului GPIO ca și intrări digitale.

În a treia etapă se creează o buclă infinită folosind instrucțiunea *while* având ca argument starea logică *true*.

În buclă de program se verifică periodic starea intrărilor digitale. Instrucțiunea *if* identifică dacă o intrare digitală își modifică starea logică / potențialul electric prin acționarea butonului conectat la această intrare.

Modificarea stării logice a unei intrări prin acționarea butonului corespunzător conduce la apelarea programului mpg321 și rularea fișierului mp3.

Odată scris programul, acesta trebuie salvat ca și fișier python....**audio-buton.py** .

Pentru a rula acest program trebuie să aveți 3 fișiere mp3 denumite astfel: metallica.mp3, vivaldi.mp3 și queen.mp3 și să folosiți terminalul pentru a rula comanda următoare:

```
$ sudo python audio-buton.py
```

Testați funcționalitatea programului prin acționarea periodică a butoanelor.

Atentie: toate fișierele trebuie să existe efectiv și să fie stocate în același folder.

Modul I: Bazele conceptului IoT

- Nume, prenume: _____
- Scoala: _____
- Durata: _____ Zi/Data: _____

Activitati speciale

Lectie Demo: Prezentarea platformei ioBridge

Termeni cheie: ioBridge

Obiective: Configurarea platformei ioBridge pentru monitorizare si control

Resurse necesare: platforma ioBridge io-204, mouse, tastatura, PC + monitor,
senzor de temperatura, senzor de luminozitate, 2xLed si 2xrezistor 2.2 kOhm.

Plan de lucru:

1. Prezentare platforma io-204
2. Conectare platforma io-204 la internet
3. Realizare aplicatii software de tipul „widget” pentru:
 - a. Monitorizare temperatura
 - b. Monitorizare luminozitate
 - c. Control on-off led 1
 - d. Control de tip puls led 2
 - e. Reprezentare grafica temperatura
 - f. Import date externe.

Notite: Aceasta este o lectie demo. In cadrul acestei lectii platforma online
ioBridge a fost utilizata pentru a realiza aplicatii software de tipul widget.

Modul I: Bazele conceptului IoT

Internet of Things

Modul I

Lectie demo



(www.janua.fr)

Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

Contents

| | |
|--|----|
| Sumar lectie | 3 |
| Introducere | 4 |
| Checklist | 4 |
| Inregistrarea platfomei | 5 |
| Conectarea senzorilor si crearea de widget-uri | 7 |
| Conectarea LED-urilor de semnalizare si crearea de widget-uri..... | 10 |
| Cearea de reguli | 12 |

Sumar lectie



Cunostinte necesare

- Utilizarea calculatorului : Incepator
- ioBridge io-204 : Incepator
- Programare : Incepator
- Electronica : Incepator



Ce vei sti la sfarsitul lectiei

- sa conectezi platforma io-204 la serviciile cloud ale producatorului.
- Sa configurezi setarile necesare dezvoltarii de aplicatii de tip widget.
- Sa monitorizezi si sa controlezi platforma io-204 si perifericele conectate la aceasta

Introducere

În această lecție vei învăța:

- Să conectezi platforma io-204 la serviciile cloud ale ioBridge.
- Să conectezi la intrările analogice un senzor de temperatură și un senzor de luminozitate.
- Să conectezi la ieșirile digitale ale platformei două LED-uri pentru semnalizare.
- Să creezi widgeturi pentru a monitoriza și controla intrările analogice și ieșirile digitale ale platformei.
- Să creezi reguli și evenimente pentru managementul platformei.
- Să lucrezi cu serviciile și opțiunile mediului de dezvoltare online ale ioBridge.

Checklist

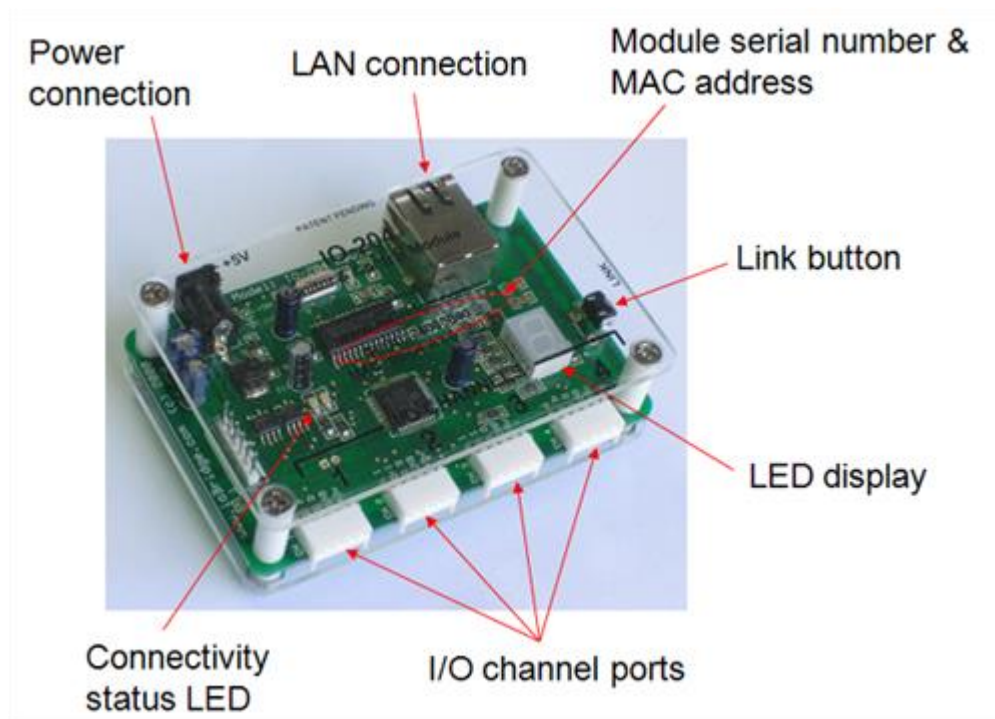
Înainte de acestea să verificăm următoarele:

- ✓ Platforma io-204 este conectată la internet prin intermediul unui cablu Ethernet.
- ✓ Senzorii de temperatură și luminozitate sunt conectați la intrările analogice ale platformei.
- ✓ Ledurile de semnalizare sunt conectate la ieșirile digitale ale platformei.
- ✓ Ai acces la un calculator cu internet și un cont pe www.iobridge.com

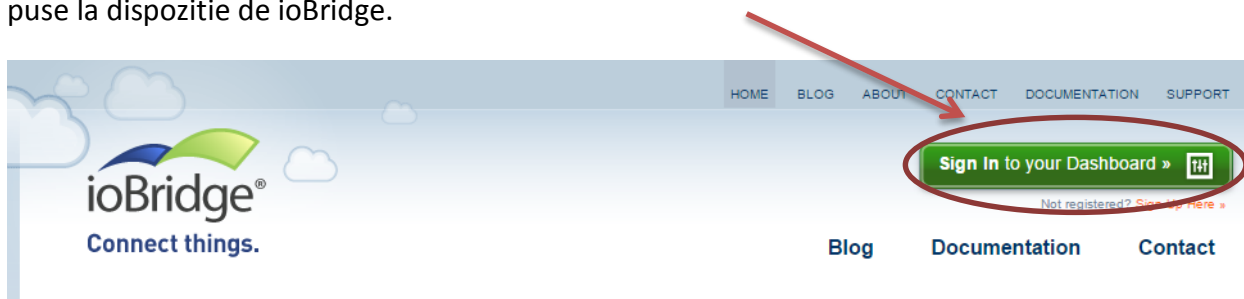
Dacă condițiile de mai sus sunt îndeplinite alimentăm platforma cu energie electrică prin intermediul încărcătorului cu mufa jack.

Inregistrarea platformei

Dupa conectarea platformei la sursa de energie electrica aceasta va porni si o secventa de cifre va fi afisata pe display-ul acesteia. Daca Led-ul verde lumineaza, initializarea platformei a avut loc cu success si aceasta este conectata la internet.

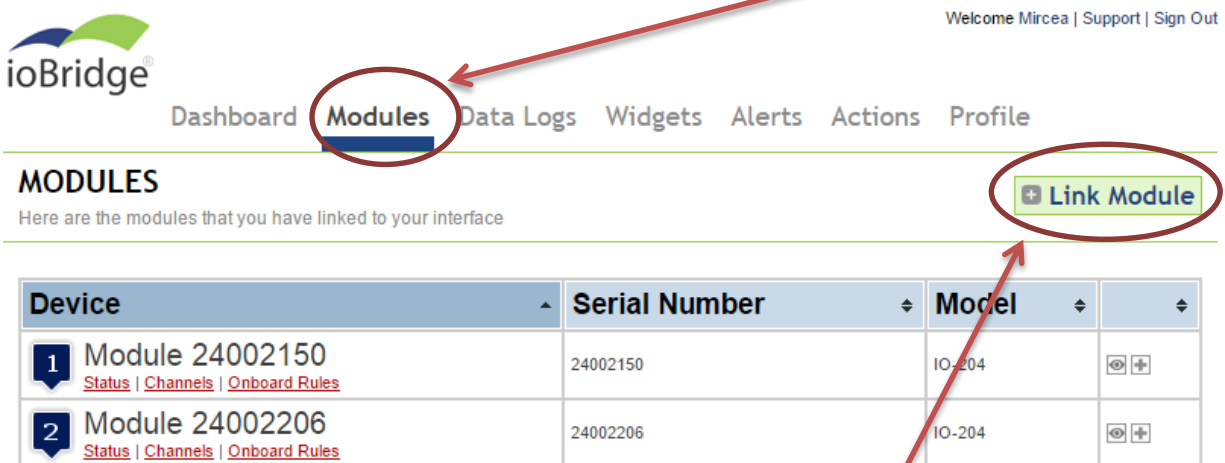


Daca initializarea platformei a avut loc cu success se acceseaza www.iobridge.com sectiunea **Dashboard**, unde se foloseste contul utilizatorului pentru a accesa functionalitatile serviciilor puse la dispozitie de ioBridge.



Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

Dupa logare, utilizatorul are acces la mediul de lucru online. Pentru inregistrarea modulului sau verificarea starii unui modul deja inregistrat se acceseaza sectiunea **Modules**.



Welcome Mircea | Support | Sign Out

ioBridge®

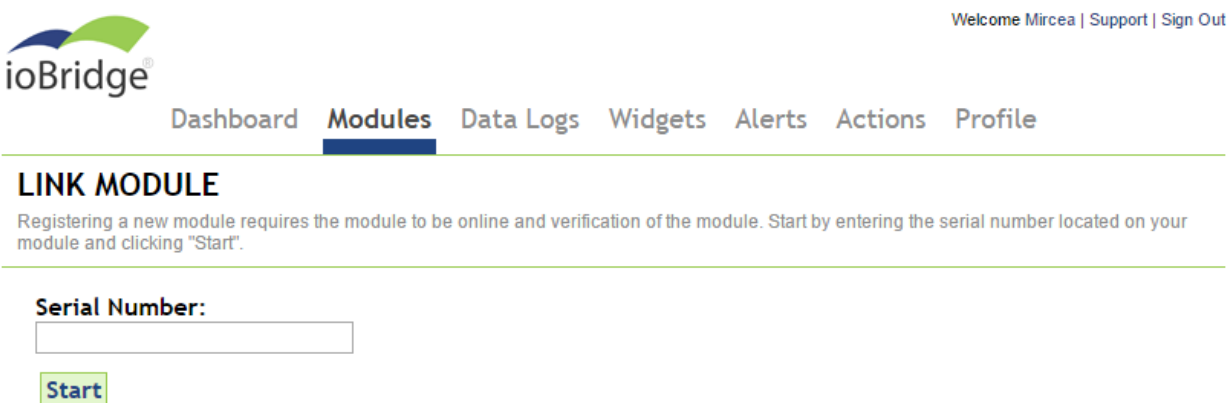
Dashboard **Modules** Data Logs Widgets Alerts Actions Profile

MODULES

Here are the modules that you have linked to your interface

| Device | Serial Number | Model | |
|--|---------------|--------|--|
| 1 Module 24002150 Status Channels Onboard Rules | 24002150 | IO-204 | |
| 2 Module 24002206 Status Channels Onboard Rules | 24002206 | IO-204 | |

Inregistrarea unui nou modul se face prin actionarea butonului **Link Module**, introducerea seriei acestuia si actionarea butonului **Start**.



Welcome Mircea | Support | Sign Out

ioBridge®

Dashboard **Modules** Data Logs Widgets Alerts Actions Profile

LINK MODULE

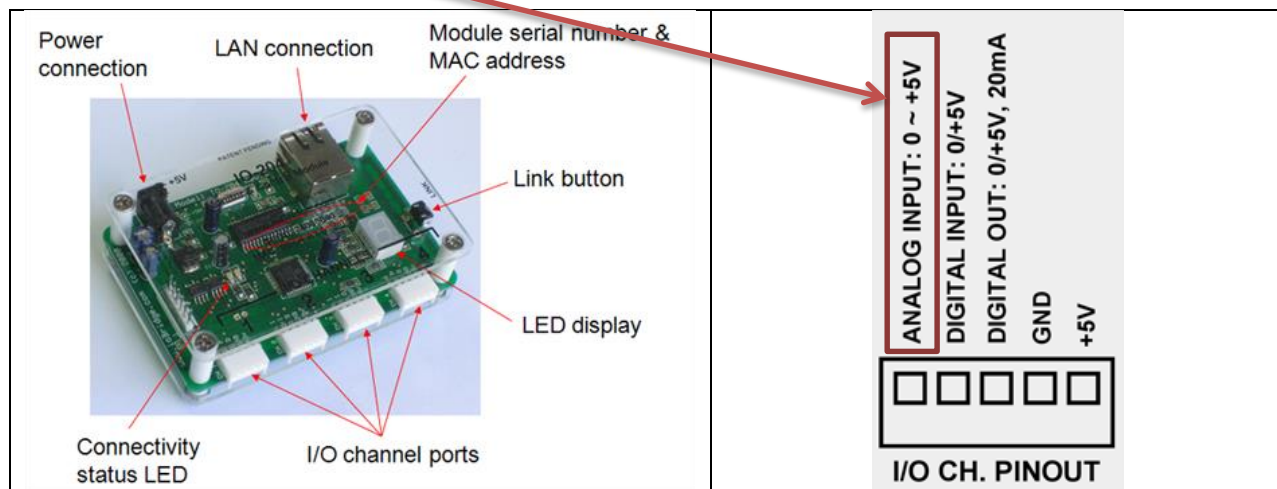
Registering a new module requires the module to be online and verification of the module. Start by entering the serial number located on your module and clicking "Start".

Serial Number:

Start

Conectarea senzorilor si crearea de widget-uri

Conectarea senzorilor de temperatura si luminozitate se face pe canalele 1 si 2 ale platformei pe pinii aferenti intrarilor analogice conform imaginilor de mai jos.



Dezvoltarea unui widget se face prin accesarea secțiunii **Widgets** și acționarea butonului **Create Widget**.



Welcome Mircea | Support | Sign Out

Dashboard Modules Data Logs **Widgets** Alerts Actions Profile

WIDGETS

Here are your created and shared widgets

Shared Widgets

Create Widget

Here are the widgets that you created:

| Widget | Type | |
|--|----------------------------|---------|
| B09 Robotics laboratory temperature B09 Laboratory Temp | Analog Input Logging Chart | 👁️ ➕ ✖️ |

Dupa acționarea butonului **Create Widget** urmatorii pasi trebuie efectuati pentru a crea widgetul:

- Selectarea tipului de widget: I/O Monitor

Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

CREATE WIDGET

Step 1: Select the type of widget you would like to create and click Next to continue

✕ Cancel

I/O Channel Widgets

- ☒ **I/O Monitor**
Monitor an input or output such as analog and pulse count
- ☐ **Pulse Count Control**
Set the value of a digital input pulse count
- ☐ **Digital Output Control**
Control a digital output
- ☐ **Digital Output Pulse**
Send different types of pulses from a digital output
- ☐ **Serial Out**
Send a serial string from a digital output

Next >>

- Selectarea sursei

CREATE WIDGET

Step 2: Select an I/O data source to monitor.

✕ Cancel

- ☒ **Analog Input**
- ☐ **Digital Input**
- ☐ **Digital Input (Real-time)**
- ☐ **Pulse Count**
- ☐ **Digital Output**
- ☐ **Digital Output (Real-time)**

Next >>

- Selectarea platformei io-204 corespunzatoare
- Selectarea canalului unde este conectat senzorul

Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu



Dashboard Modules Data Logs **Widgets** Alerts Actions Profile

CREATE WIDGET

Step 4: Select a channel to monitor.

✕ Cancel

- ☒ Channel 1
Channel 1
- ☐ Channel 2
Channel 2
- ☐ Channel 3
Channel 3
- ☐ Channel 4
Channel 4

Create Widget

Actionarea butonului **Create Widget** si efectuarea setarilor finale:

- Nume widget: Temperatura ambientala prezentare.
- Scalarea valorii analogice citite de la senzor: temperature in grade Celsius.
- Update informatii automat.



Dashboard Modules Data Logs **Widgets** Alerts Actions Profile

TEMPERATURA AMBIENTALA PREZENTARE

Module 24002150 / Channel 1 / Analog Input Monitor

Label:

Temperatura ambientala prezentare

19.7°C

Analog Input Scale: Temp C

Auto-refresh: On

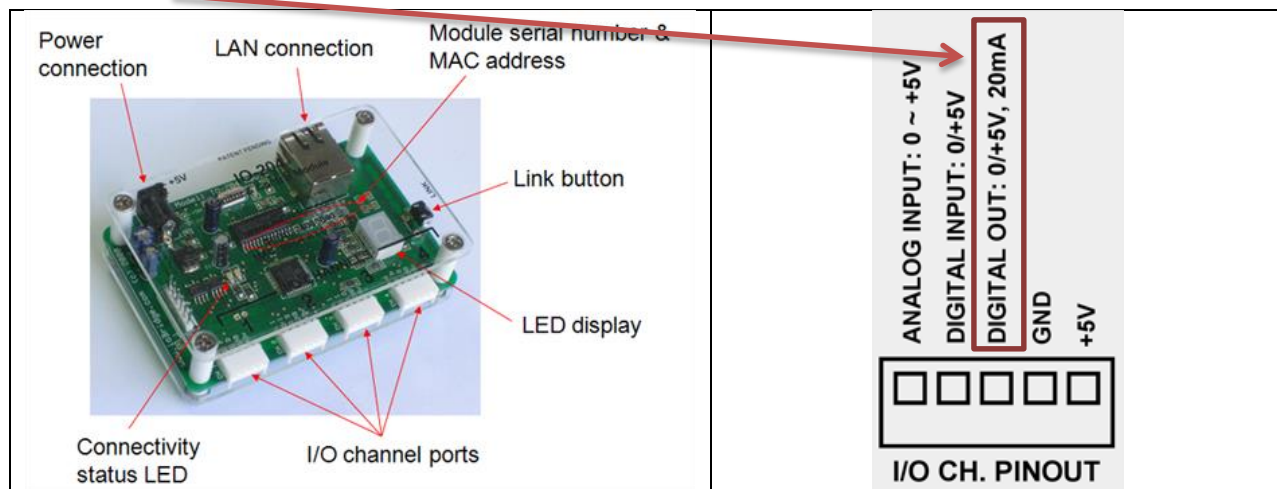
Style: Default Text

Aceasta etapa trebuie efectuata si pentru a crea un widget pentru senzorul de luminozitate. O serie de modificari sunt necesare, deoarece senzorul de luminozitate va fi plasata pe canalul 2 al platformei io-204.

Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

Conectarea LED-urilor de semnalizare si crearea de widget-uri

Conectarea LED-urilor de semnalizare se face pe canalele 3 si 4 ale platformei pe pinii aferenti iesirilor digitale conform imaginilor de mai jos.



Dezvoltarea unui widget se face prin accesarea secțiunii **Widgets** și acționarea butonului **Create Widget**. După acționarea butonului **Create Widget** următorii pași trebuie efectuați pentru a crea widgetul:

- Selectarea tipului de widget: Digital Output Control



Welcome Mircea | Support | Sign Out

Dashboard Modules Data Logs **Widgets** Alerts Actions Profile

CREATE WIDGET

Step 1: Select the type of widget you would like to create and click Next to continue

Cancel

I/O Channel Widgets

- ☐ I/O Monitor
Monitor an input or output such as analog and pulse count
- ☐ Pulse Count Control
Set the value of a digital input pulse count
- ☒ Digital Output Control
Control a digital output
- ☐ Digital Output Pulse
Send different types of pulses from a digital output
- ☐ Serial Out
Send a serial string from a digital output

Next >>

Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

- Selectarea platformei io-204 corespunzătoare
- Selectarea canalului unde este conectat LED-ul de semnalizare



Welcome Mircea | Support | Sign Out

Dashboard Modules Data Logs **Widgets** Alerts Actions Profile

CREATE WIDGET

Step 3: Select a channel to control digital output.

✕ Cancel

☐ Channel 1
Channel 1

☐ Channel 2
Channel 2

☒ Channel 3
Channel 3

☐ Channel 4
Channel 4

Create Widget

Actionarea butonului **Create Widget** si efectuarea setarilor finale:

- Nume widget: Control LED.
- Definire stare Off iesire: LED - Off.
- Definire stare On iesire: LED - On.



Welcome Mircea | Support | Sign Out

Dashboard Modules Data Logs **Widgets** Alerts Actions Profile

CONTROL LED

Module 24002150 / Channel 3 / Digital Output Control

Label:

Control LED

Digital Output Off Label: LED - Off

Digital Output On Label: LED - On

Control:

- Module - 24002150
- Channel - 3
- Pin - Digital Output

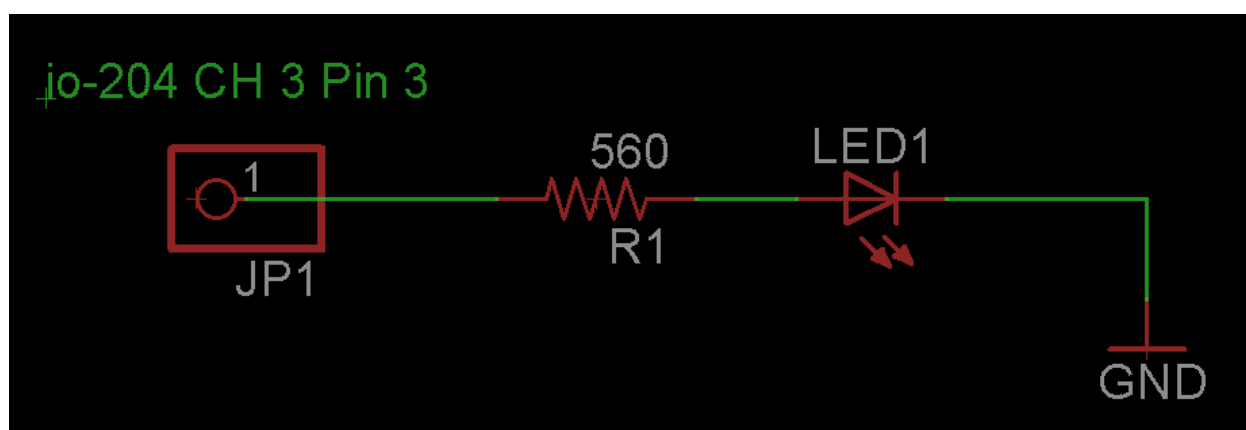
LED - On | LED - Off

Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

Aceasta etapa trebuie efectuată și pentru a crea un widget pentru controlul celui de-al doilea LED de semnalizare. O serie de modificări sunt necesare:

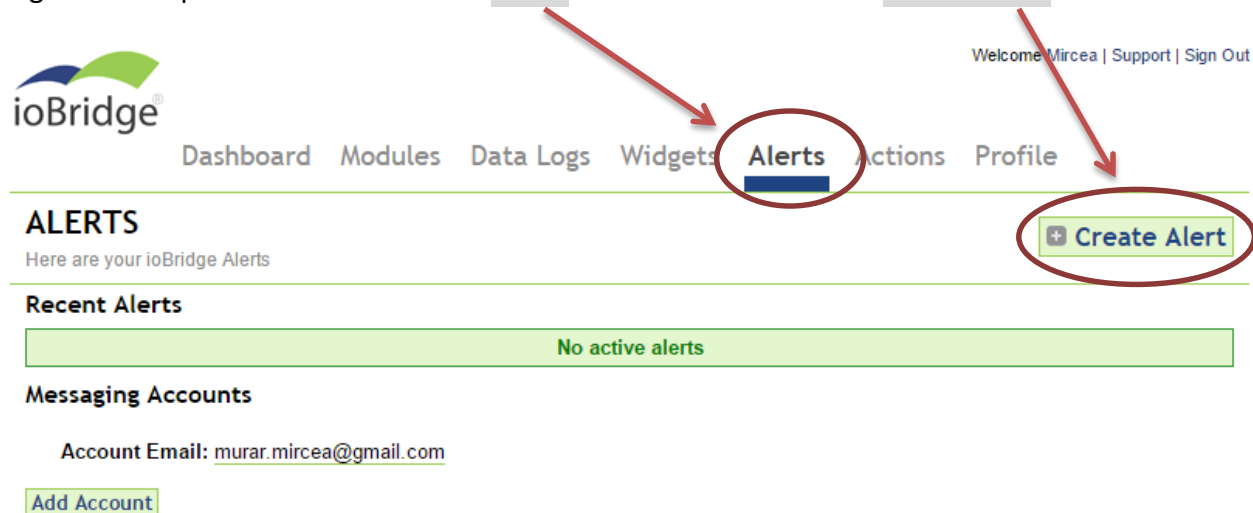
- Al doilea LED va fi conectat pe ieșirea digitală a canalul 4 al platformei io-204.
- Tipul de control va fi: **Digital output pulse control**
- Tipul de semnal va fi: **Positive pulse**
- Durata semnalului: **2000 ms**

Schema electrică și componentele necesare pentru controlul ledurilor:



Cearea de reguli

Crearea de reguli este utilă pentru a informa utilizatorul despre anumite situații. Crearea unui reguli se face prin accesarea secțiunii **Alerts** și acționarea butonului **Create Alert**.

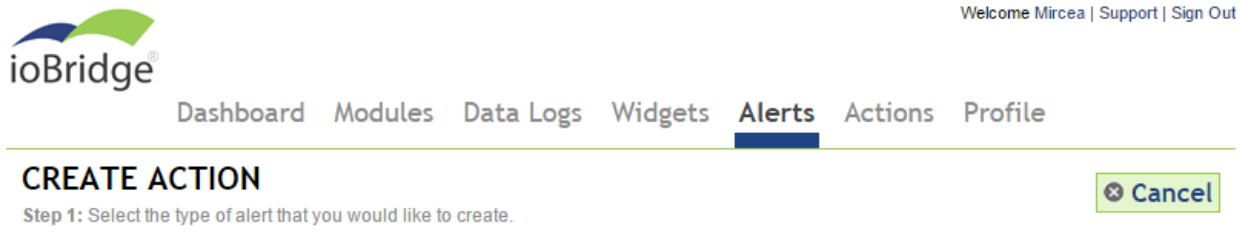


Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

Astfel o să dezvoltăm o regulă care va genera o alarmă când temperatura monitorizată depășește o anumită valoare. Această regulă va genera o notificare prin email, astfel trebuie să avem cel puțin o adresă de email înregistrată în sistem.

După acționarea butonului **Create Alert** următorii pași trebuie efectuați pentru a crea widgetul:

- Selectarea tipului de canal pentru care se creează această regulă.



ioBridge® Welcome Mircea | Support | Sign Out

Dashboard Modules Data Logs Widgets **Alerts** Actions Profile

CREATE ACTION

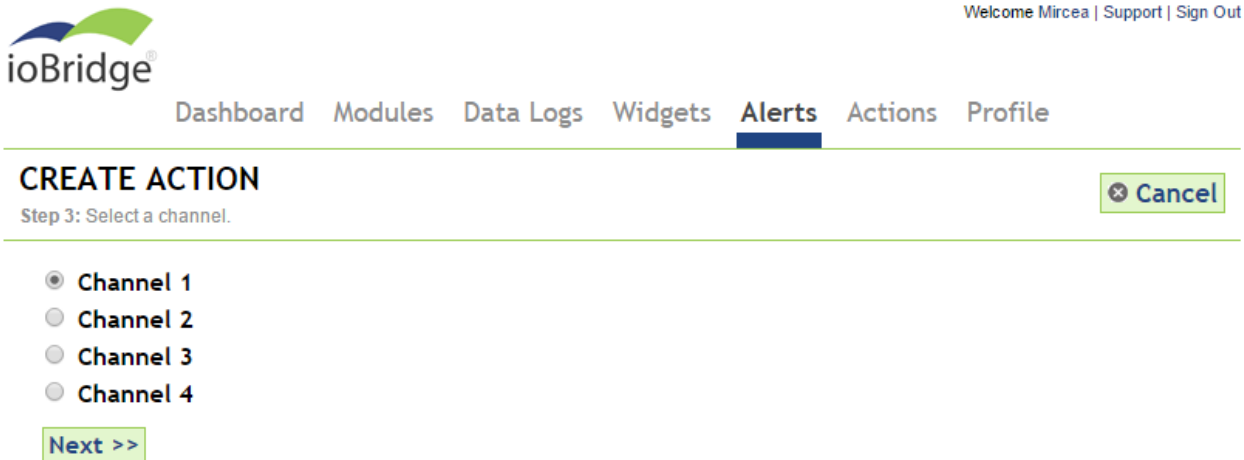
Step 1: Select the type of alert that you would like to create. ✕ Cancel

Messaging Alerts

- ☐ Digital Input Alert
Send message when a digital input is triggered
- ☒ Analog Input Alert
Send message when an analog input hits a trigger value
- ☐ Pulse Count Alert
Send message based on the value of a pulse count

Next >>

- Selectarea platformei io-204 pentru care se creează regula.
- Selectarea canalului corespunzător



ioBridge® Welcome Mircea | Support | Sign Out

Dashboard Modules Data Logs Widgets **Alerts** Actions Profile

CREATE ACTION

Step 3: Select a channel. ✕ Cancel

- ☒ Channel 1
- ☐ Channel 2
- ☐ Channel 3
- ☐ Channel 4

Next >>

Inițiativă non-profit implementată de Centrul de Cercetare RESIN din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca pentru stimularea aptitudinilor creative și dezvoltarea timpurie a competențelor în domeniul inovațiilor tehnologice și „Internet of Things” (IoT) în rândul elevilor de liceu

- Configurarea efectiva a alarmei si a mesajului de notificare:



Welcome Mircea | Support | Sign Out

Dashboard Modules Data Logs Widgets **Alerts** Actions Profile

CREATE ACTION

Step 4: Select account and enter message conditions.

Cancel

Message Account

☒ Account Email
murar.mircea@gmail.com

Analog Trigger Condition

- ☐ Less than or equal to [trigger]
☒ Greater than or equal to [trigger]

Analog Trigger Value (0 to 1023):

600

Subject:

Alarma temperatura

Message:

Temperatura în sala de conferință este peste
%%input%% °C.

Create Action

Correspondența dintre valoarea analogică digitalizată și temperatura se identifică din foaia de catalog a senzorului folosit. Astfel o valoare digitalizată corespunde la o valoare de temperatură de peste 21.0 °C.