Centre
de formació
i ocupació

Enginyers
Industrials de Catalunya

Curs pràctic de programació d'electrònica "embedded low-cost" per a la IoT

Curs pràctic de programació d'electrònica "embedded low-cost" per a la IoT

https://formacio.eic.cat/cursos/1123418

Grup de Treball IoT & Embedded Systems

Xavier Pi

Vicepresident GT IoT & Embedded Systems

Comissió Indústria 4.0 Enginyers de Catalunya

www.linkedin.com/in/xavierpi

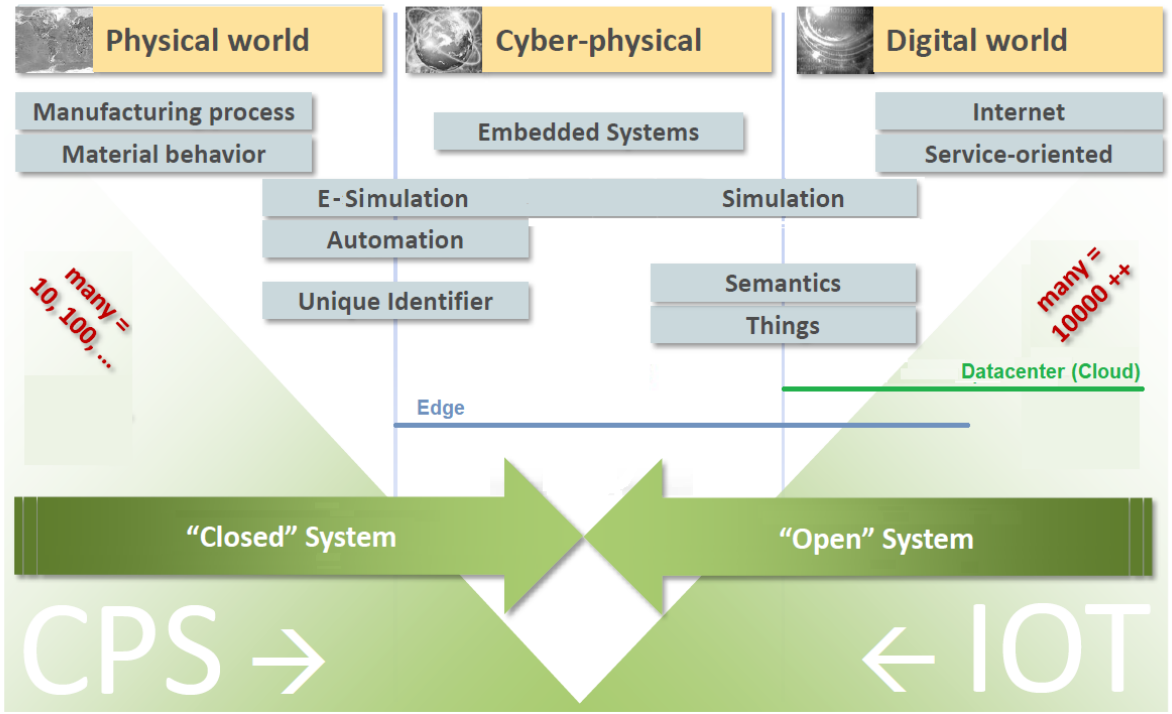
Programa

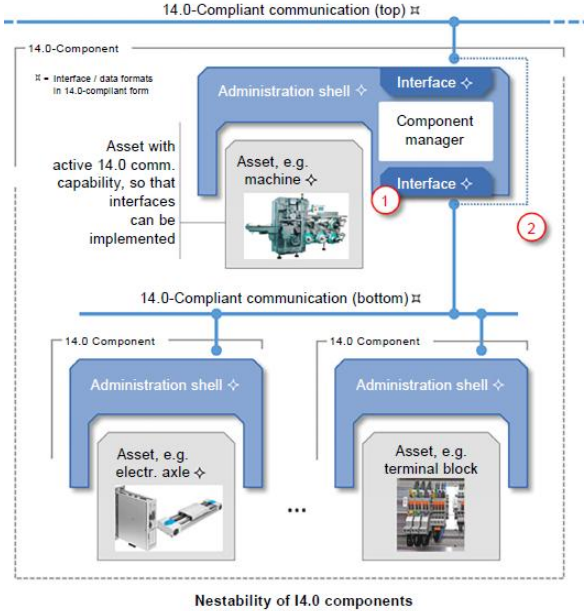
- Els embedded systems
- Exemples bàsics d’actuadors
- Exemples bàsics de sensòrica
- Protocols de comunicacions IoT: MQTT i HTTP
- Sensors i actuadors en entorns industrials
- Ciberseguretat
- Exemples avançats

ELS EMBEDDED SYSTEMS

Elements centrals de la Indústria 4.0

Two Worlds coming together





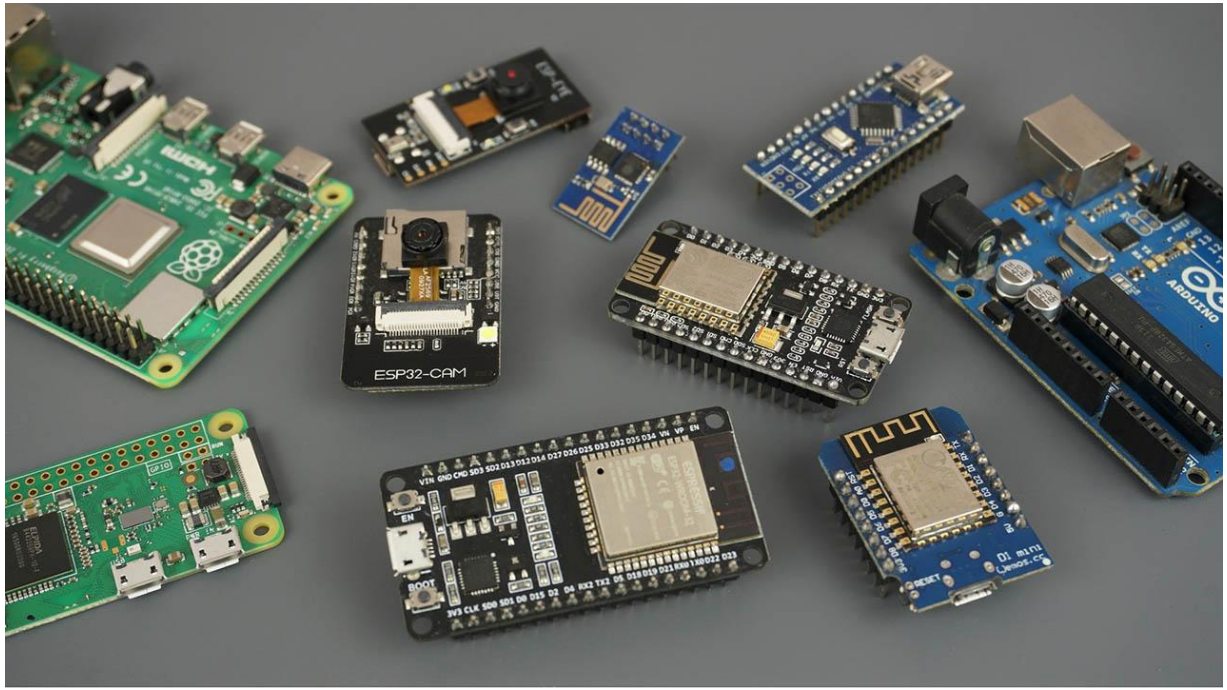
Nestability of I4.0 components

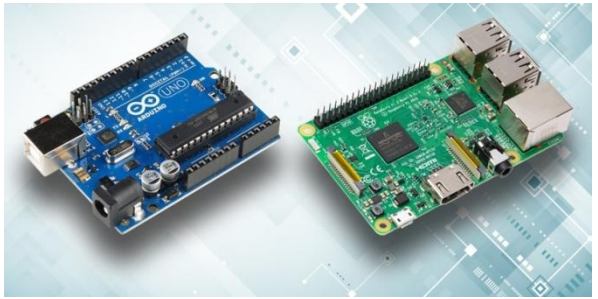
IEC PAS 63088

Tipus d'embedded systems

- Classificació del prof. Raj Kamal
  - Escala petita (Ex. Arduino)
  - Escala mitjana (Ex. ESP32)
  - Escala sofisticada (Ex. Raspberry Pi, Olimex)

Tipus d'embedded systems

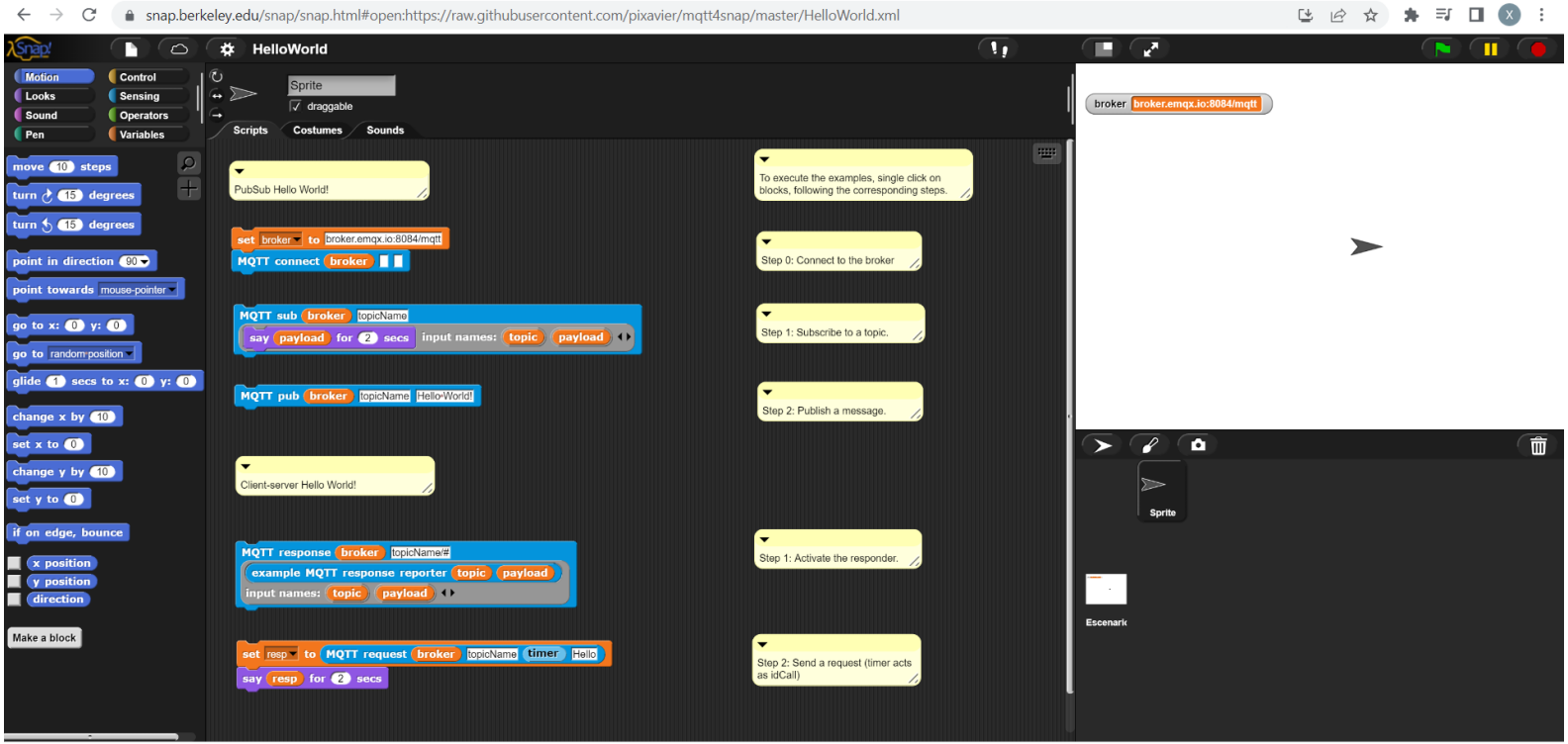




Proveïdors

- www.diotronic.com
- www.industrialshields.com
- www.amazon.com
- www.aliexpress.com

Llenguatges low-code de blocs (Snap!)

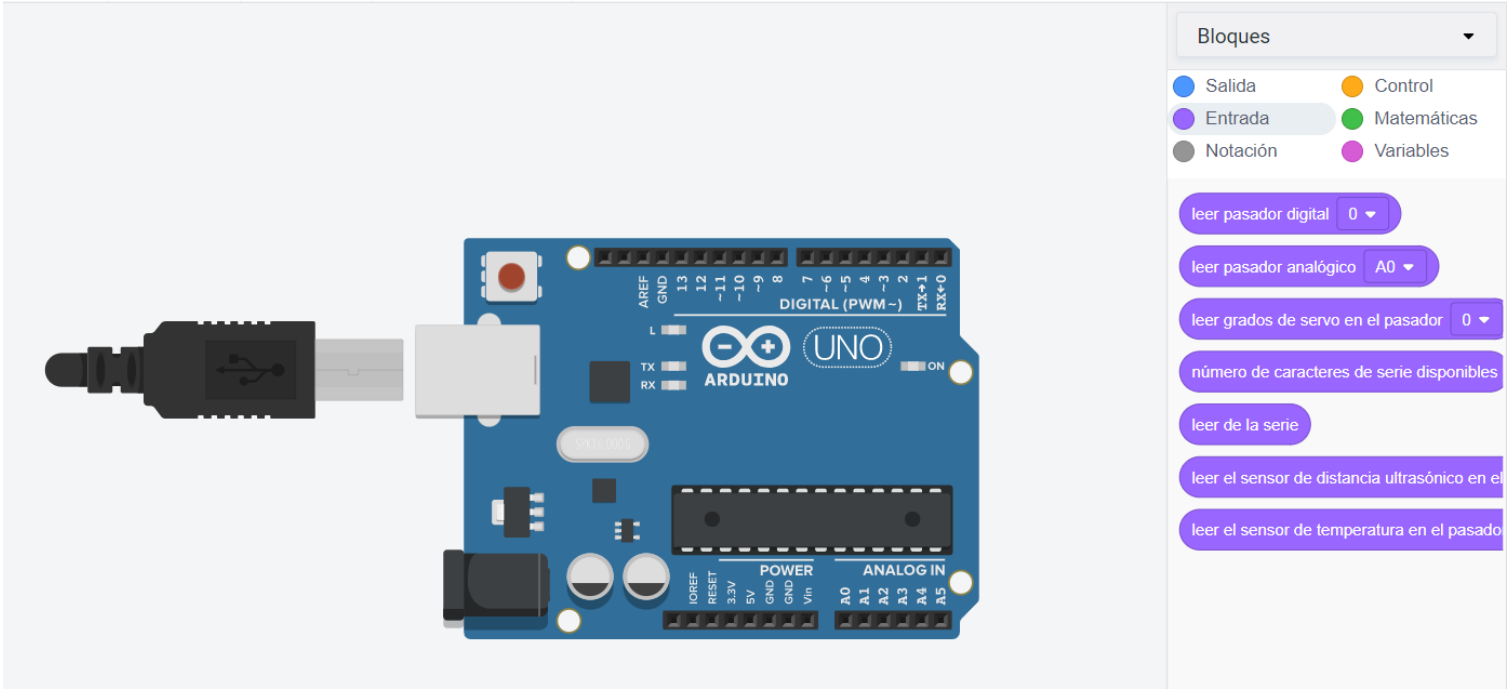


https://snap.berkeley.edu/snap/snap.html#open:https://raw.githubusercontent.com/pixavier/mqtt4snap/master/HelloWorld.xml

L'esquema setup() - loop()

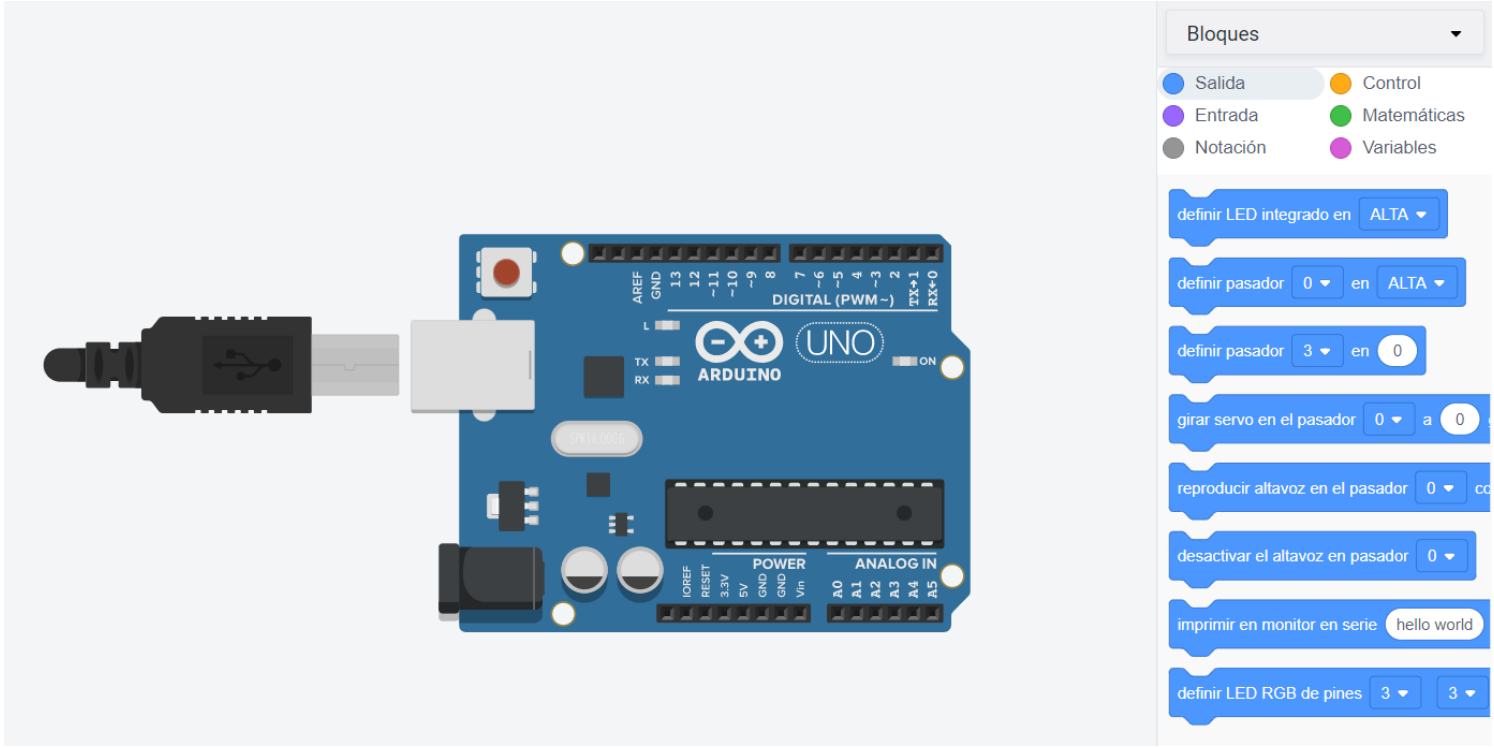
```
main() {
  setup();
  while (1) {
     loop();
  }
}
```

Entrades analògiques i digitals



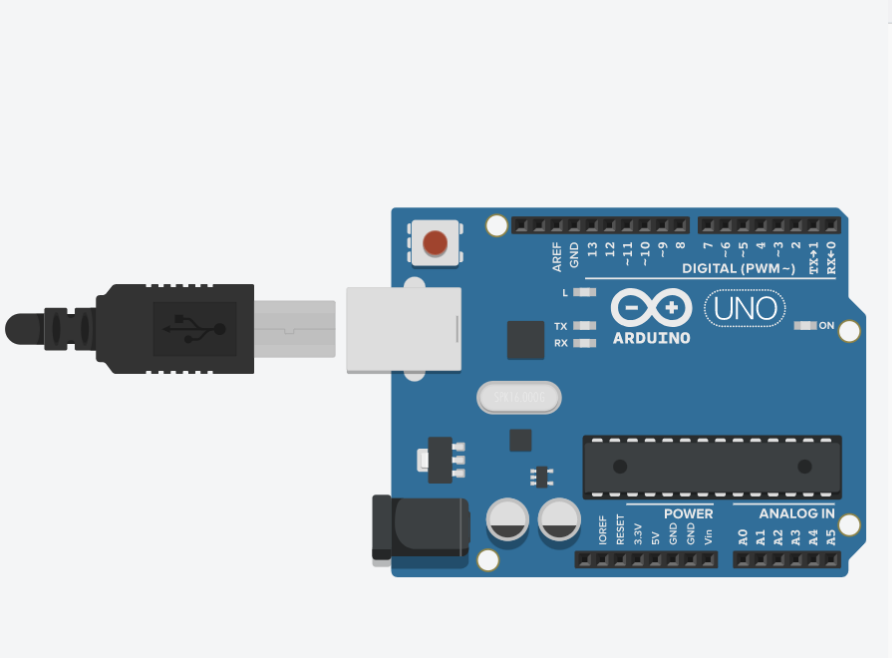
www.tinkercad.com

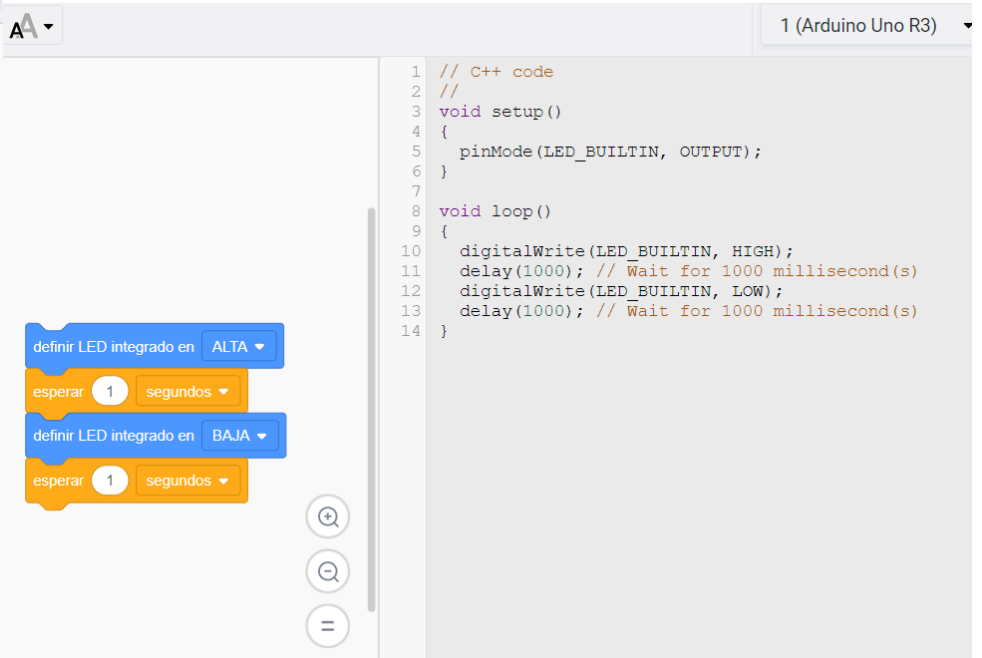
Sortides analògiques i digitals



EXEMPLES BÀSICS D'ACTUADORS

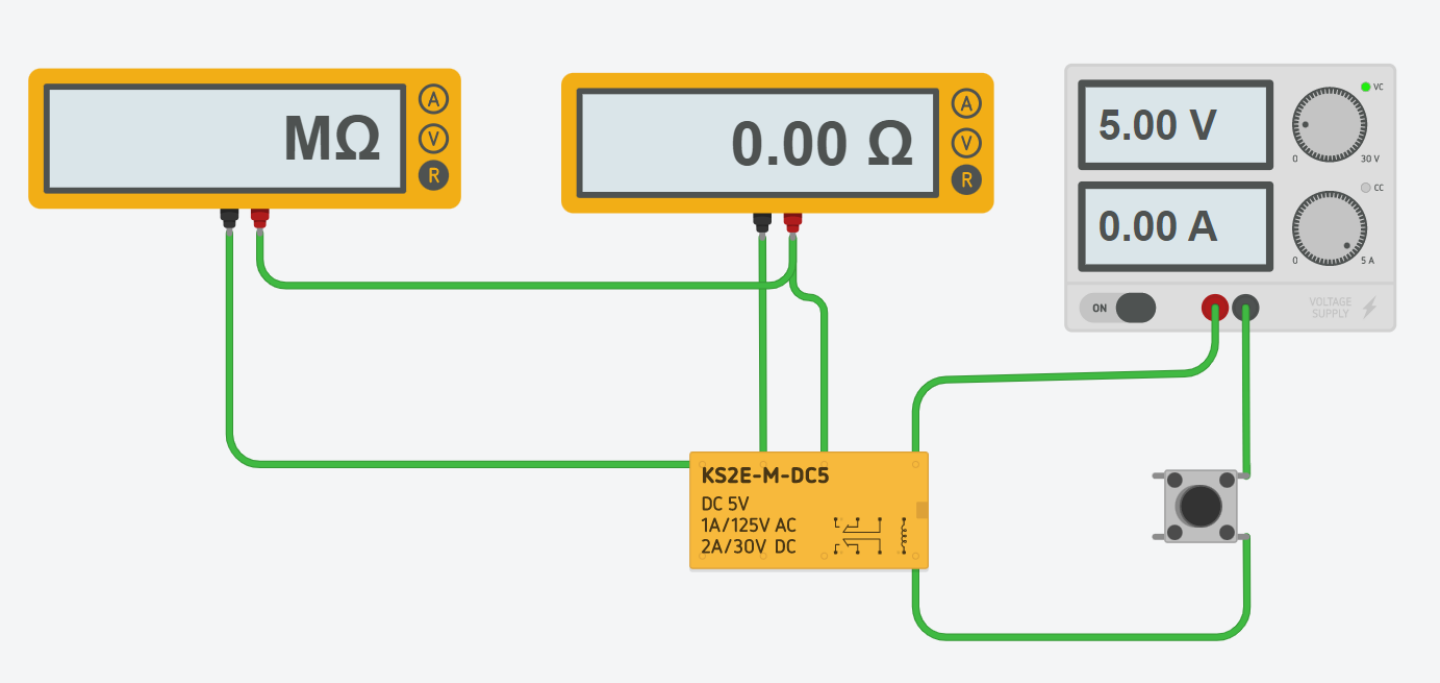
Control d'un led (blink)





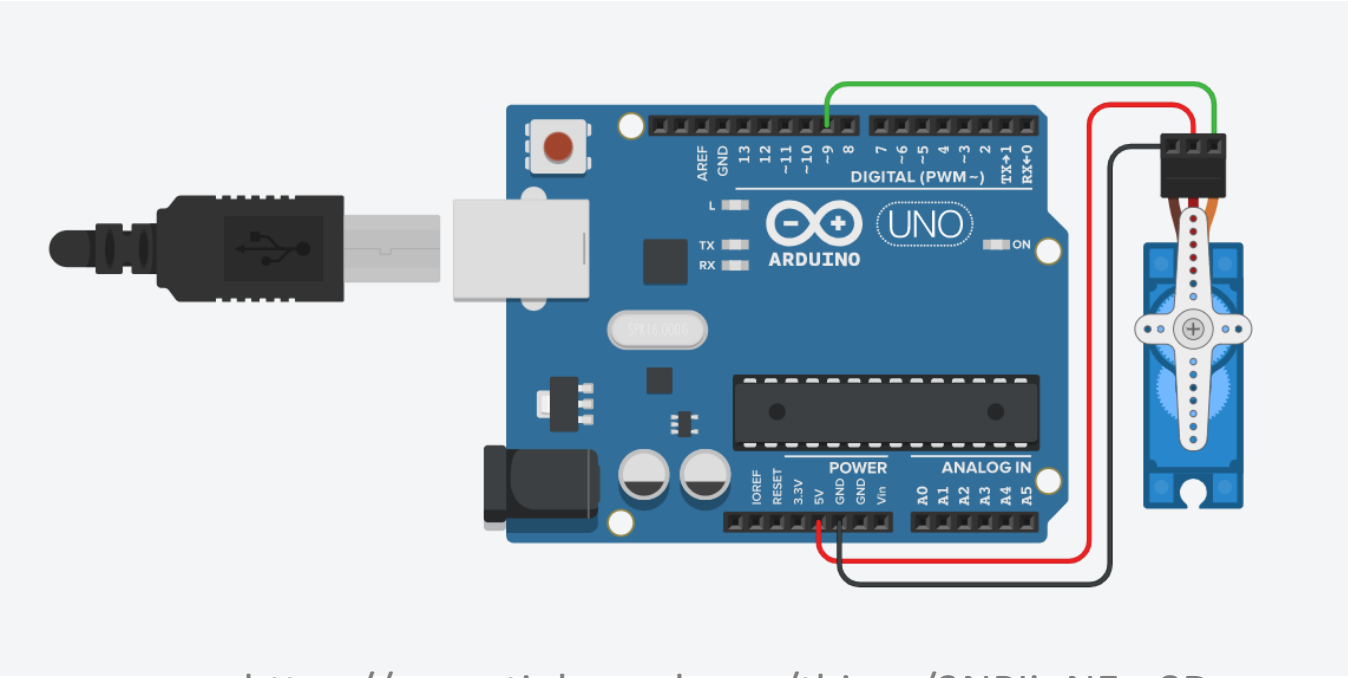
Exercici: Afegir un LED extern, amb la resistència corresponent.

Control d'un relé



https://www.tinkercad.com/things/1O4C6ZoLpdB

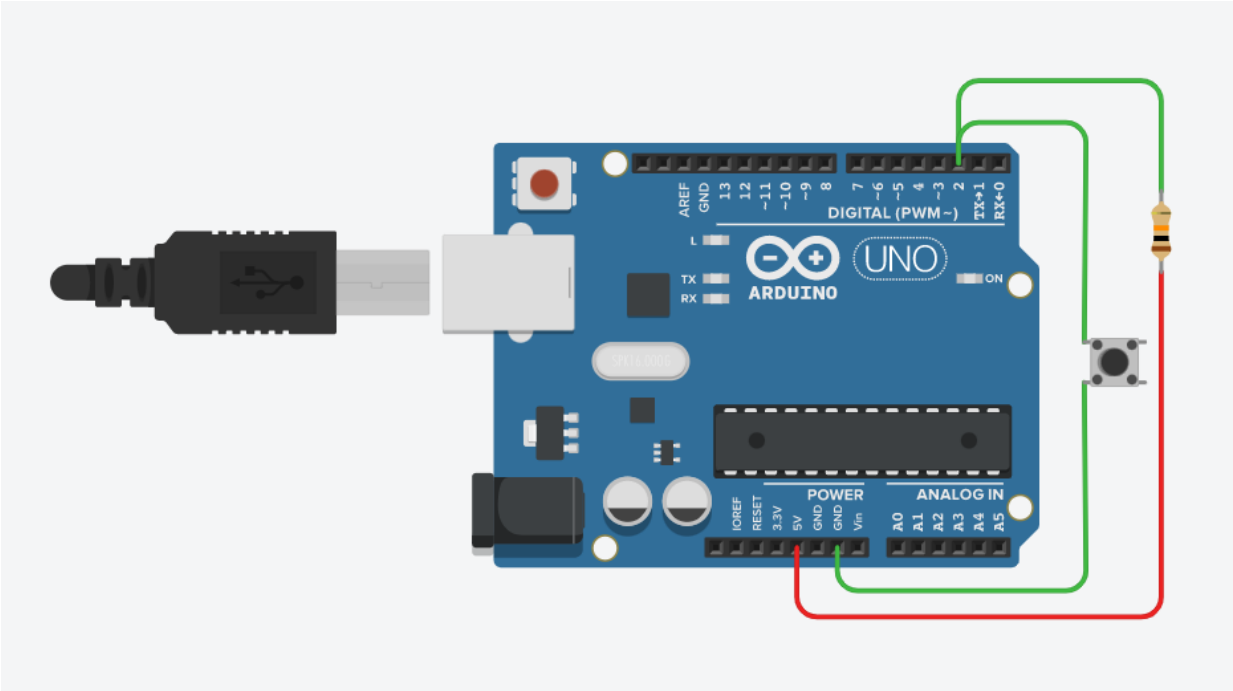
Control d'un servomotor



https://www.tinkercad.com/things/3NPIinNEm8D

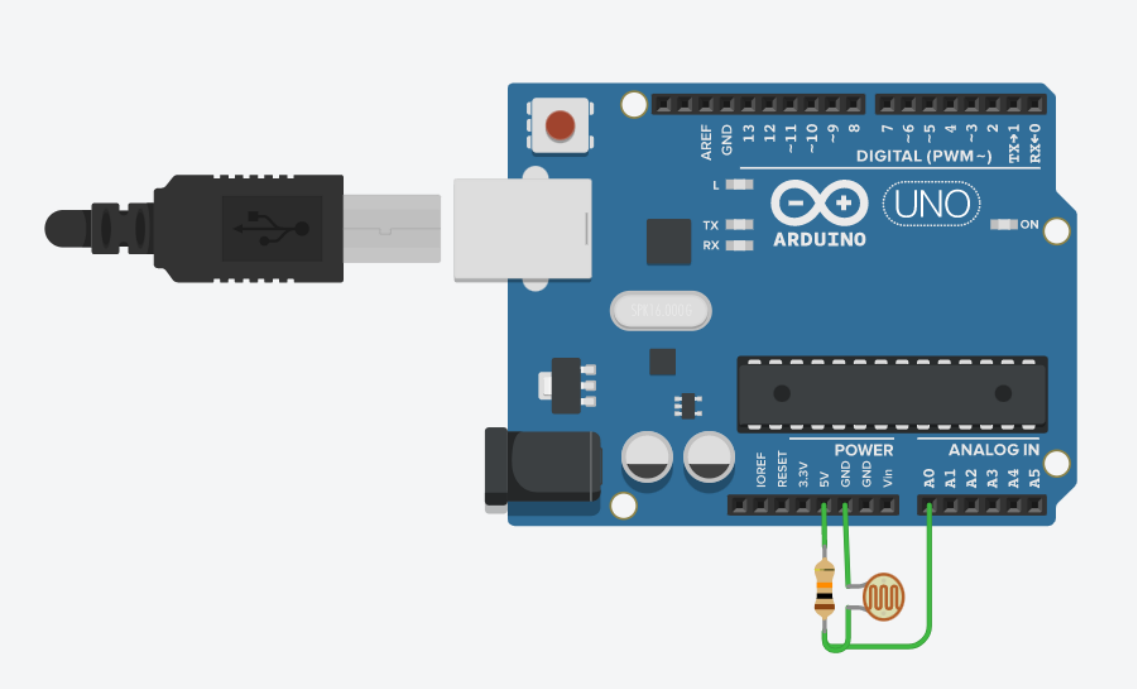
EXEMPLES BÀSICS DE SENSÒRICA

Detecció d'un final de carrera



https://www.tinkercad.com/things/jcljb4UQUPd

Mesura d'un nivell de lluminositat



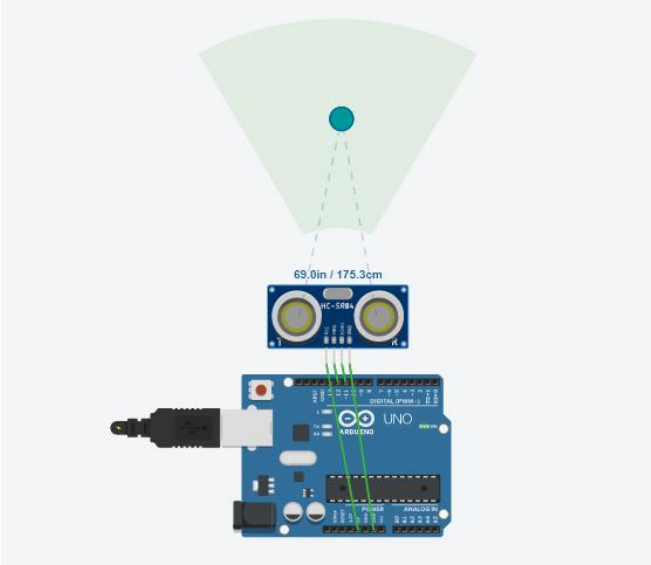
https://www.tinkercad.com/things/eZBCioTaA5V

Detecció d'un llindar de lluminositat

- Exercici:

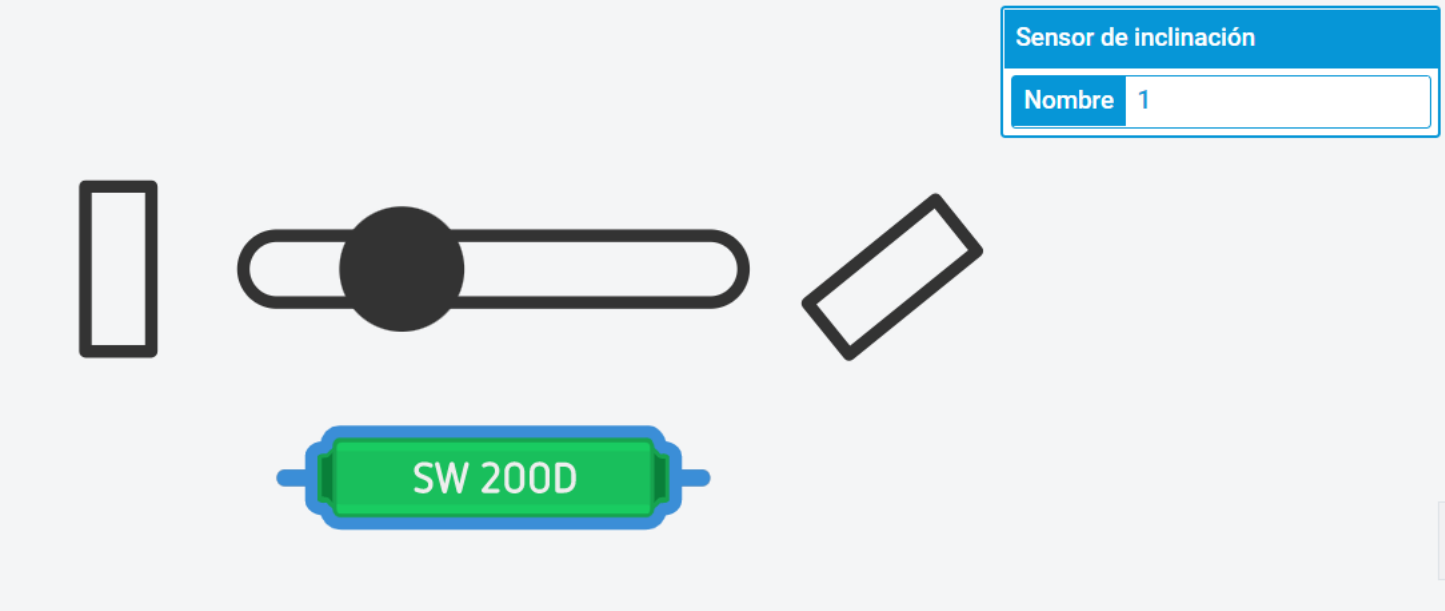
  Encendre/apagar un LED si traspassa un valor llindar de lluminositat.

Mesura d'una distància



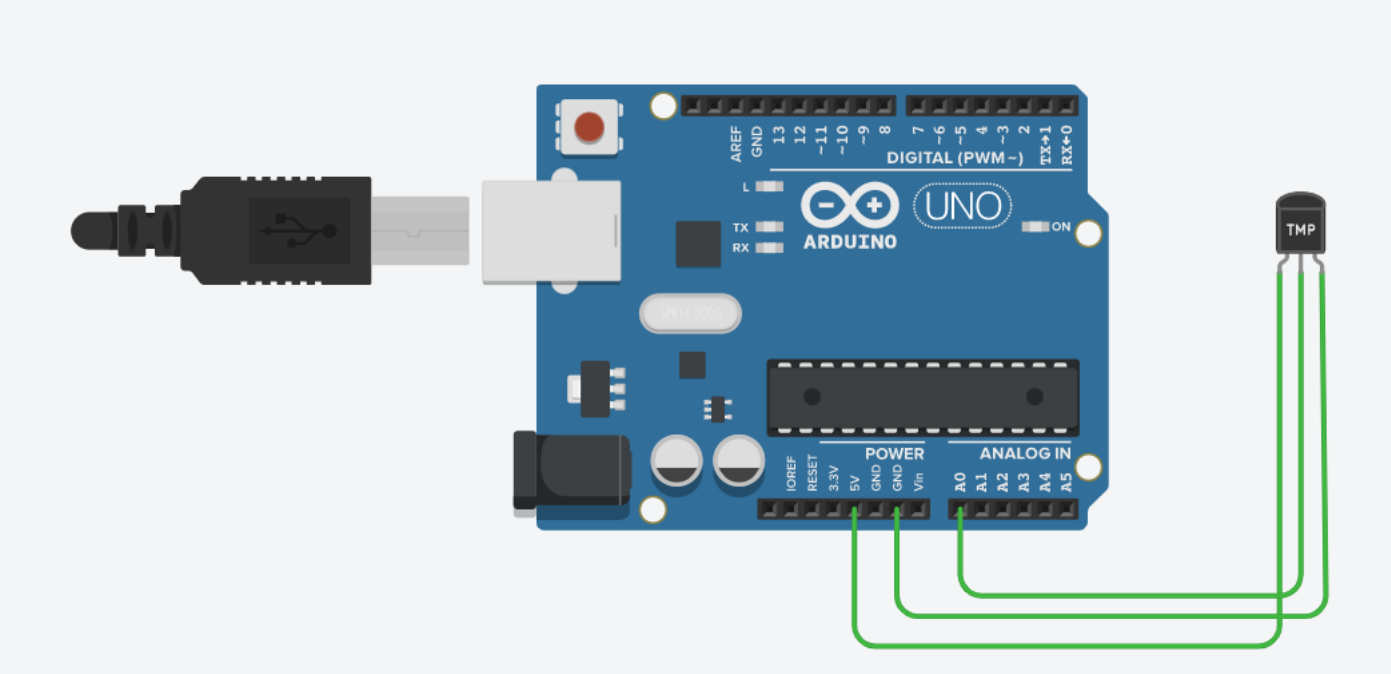
https://www.tinkercad.com/things/9l2rZw0cjLS

Mesura d'inclinacions (acceleracions)



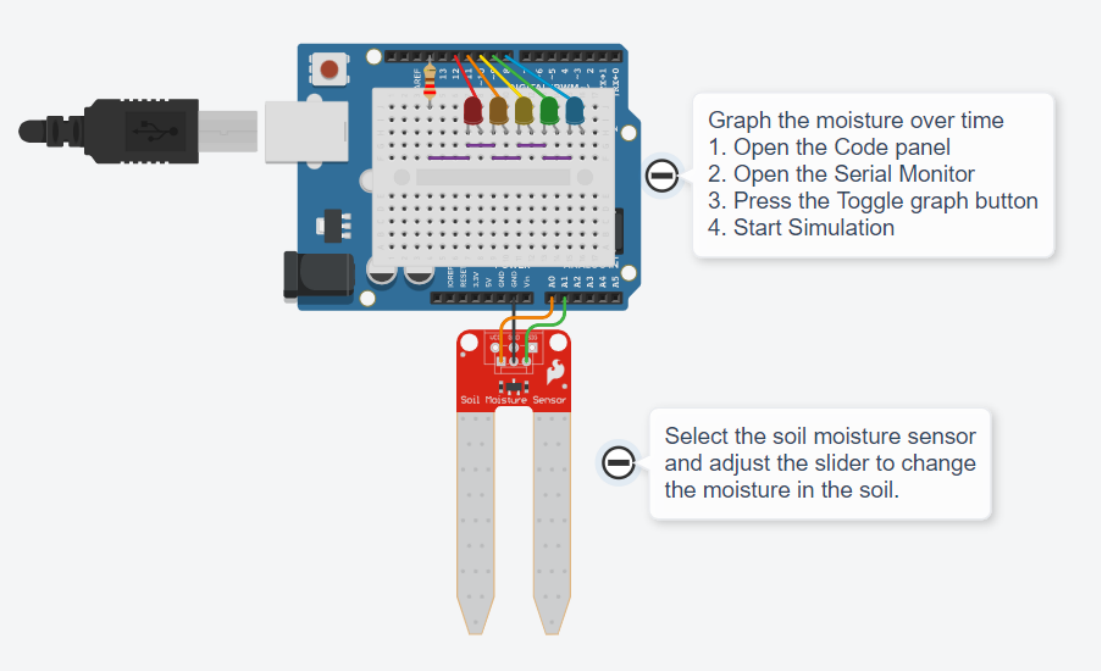
Exercici: Analitzar el funcionament amb el multímetre

Mesura temperatura



https://www.tinkercad.com/things/6M4rpEIlVrE

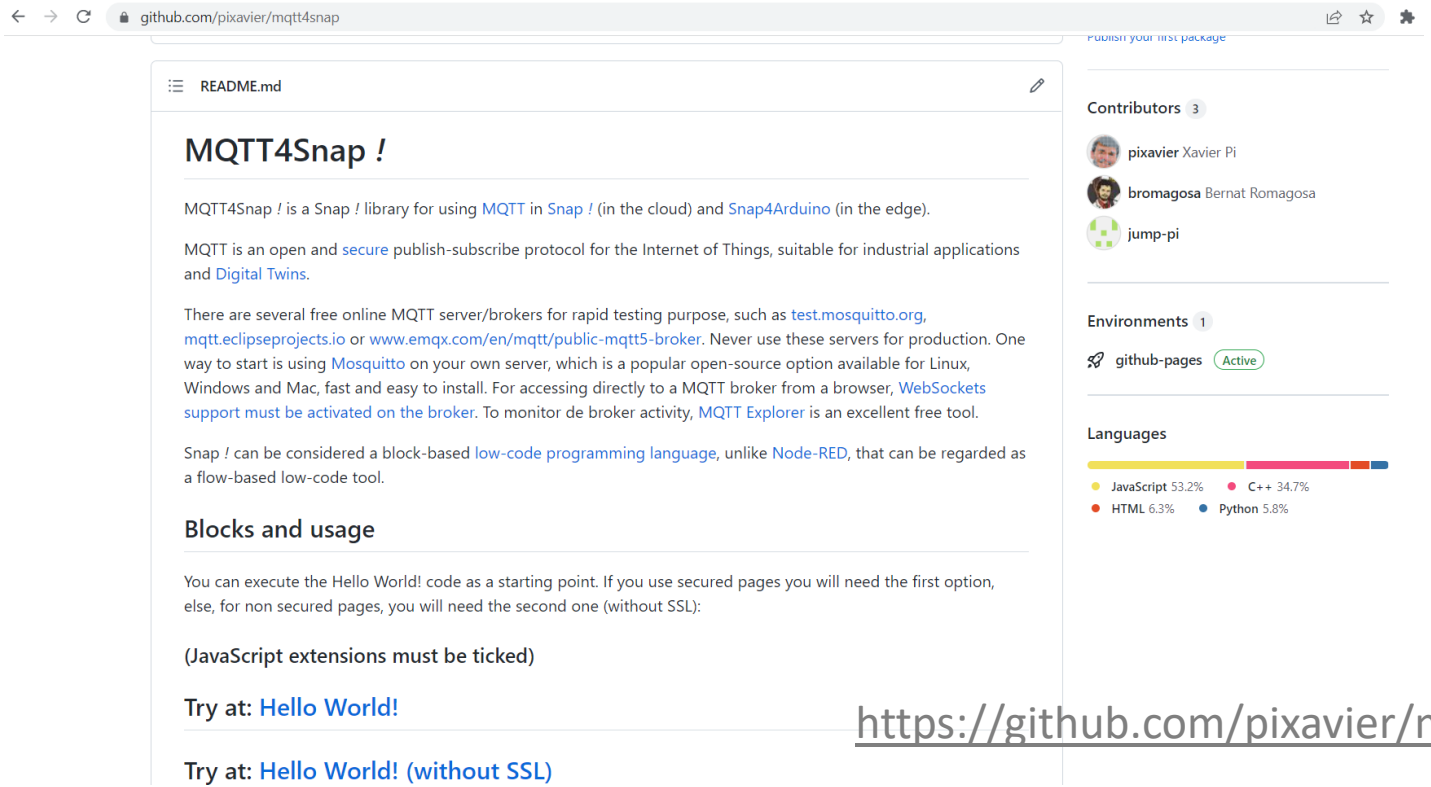
Mesura d'humitat



Moisture Arduino starter. Exercici: Analitzar i entendre l'exemple.

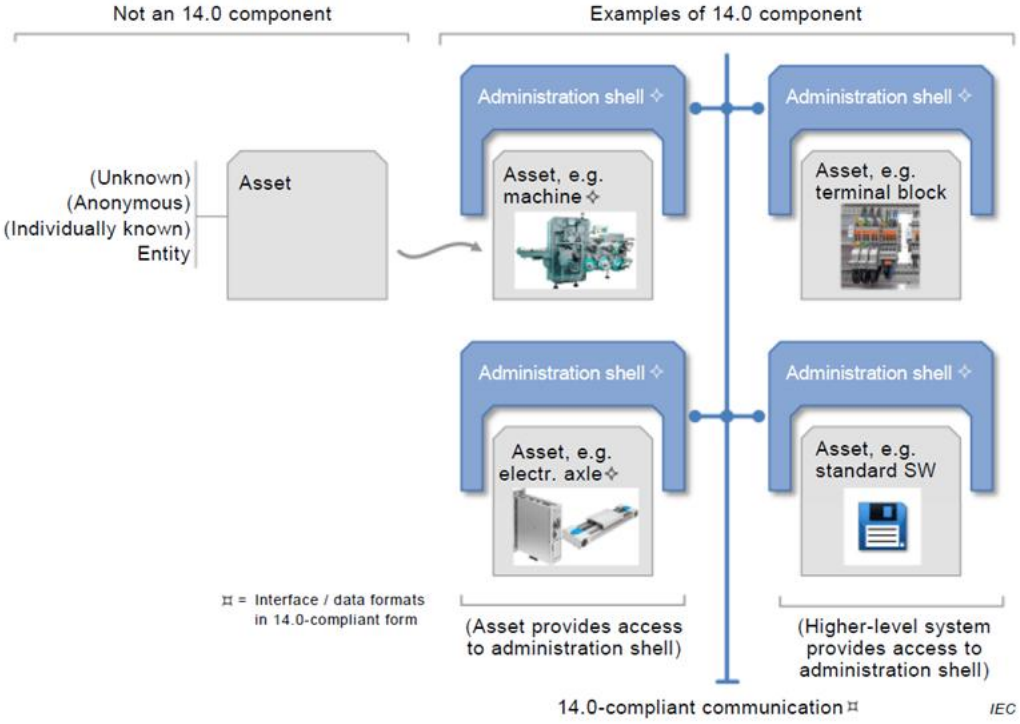
PROTOCOLS DE COMUNICACIONS IOT: MQTT I HTTP

Protocol MQTT. PubSub vs client-server

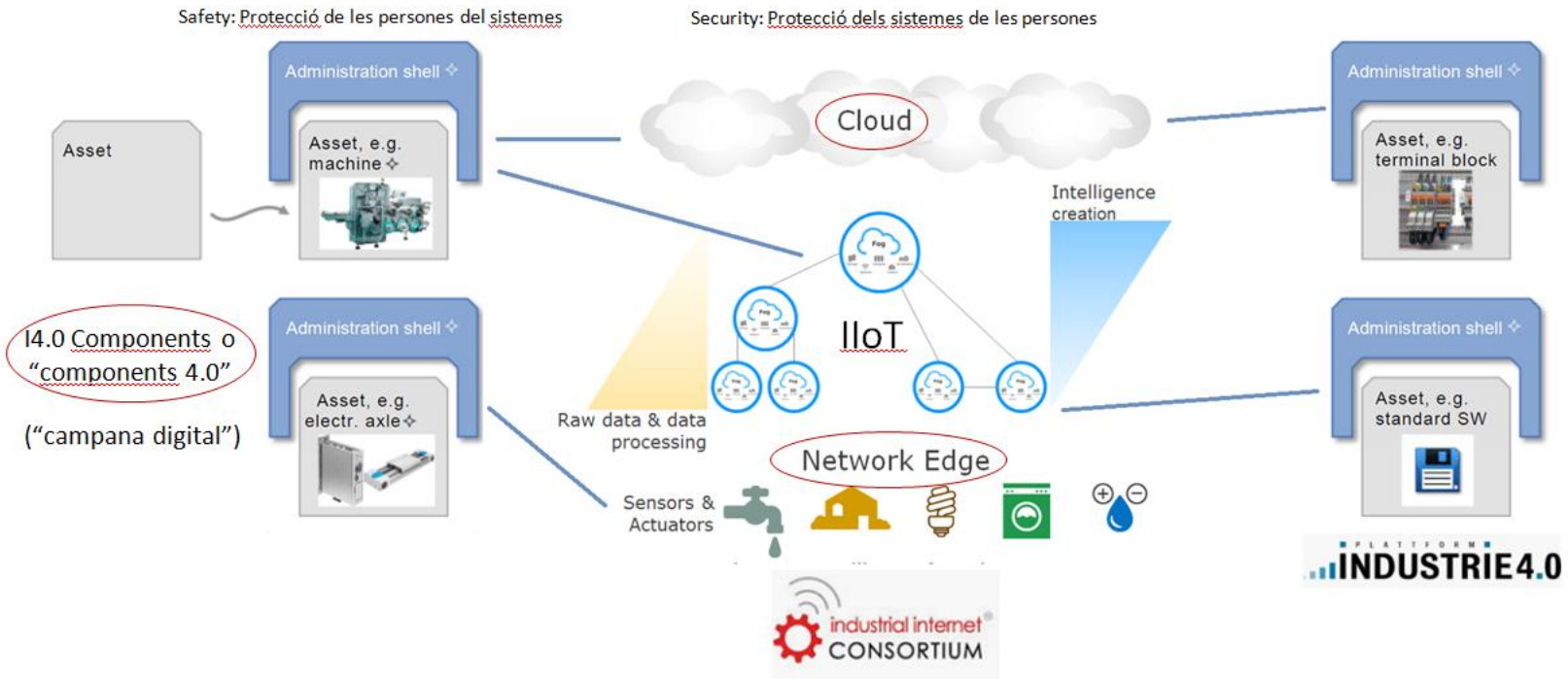


https://github.com/pixavier/mqtt4snap

Noció de núvol. Cloud i Edge computing

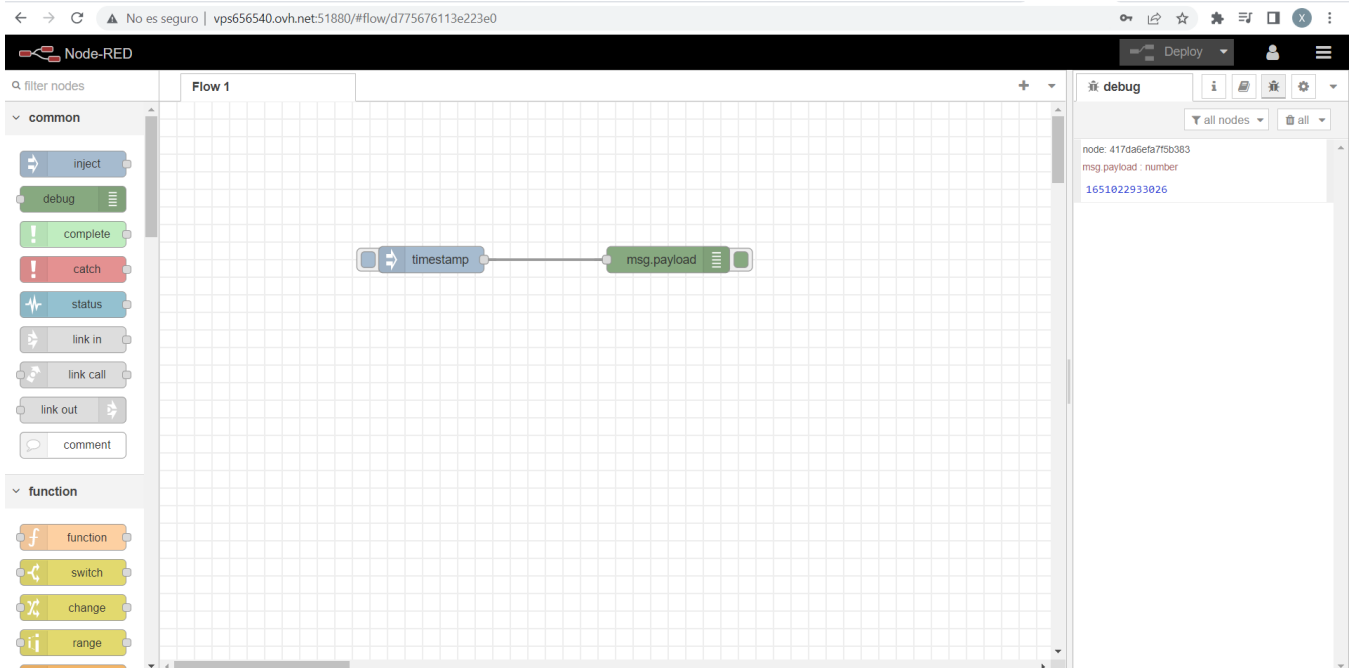


Noció de núvol. Cloud i Edge computing



Llenguatges low-code de fluxos

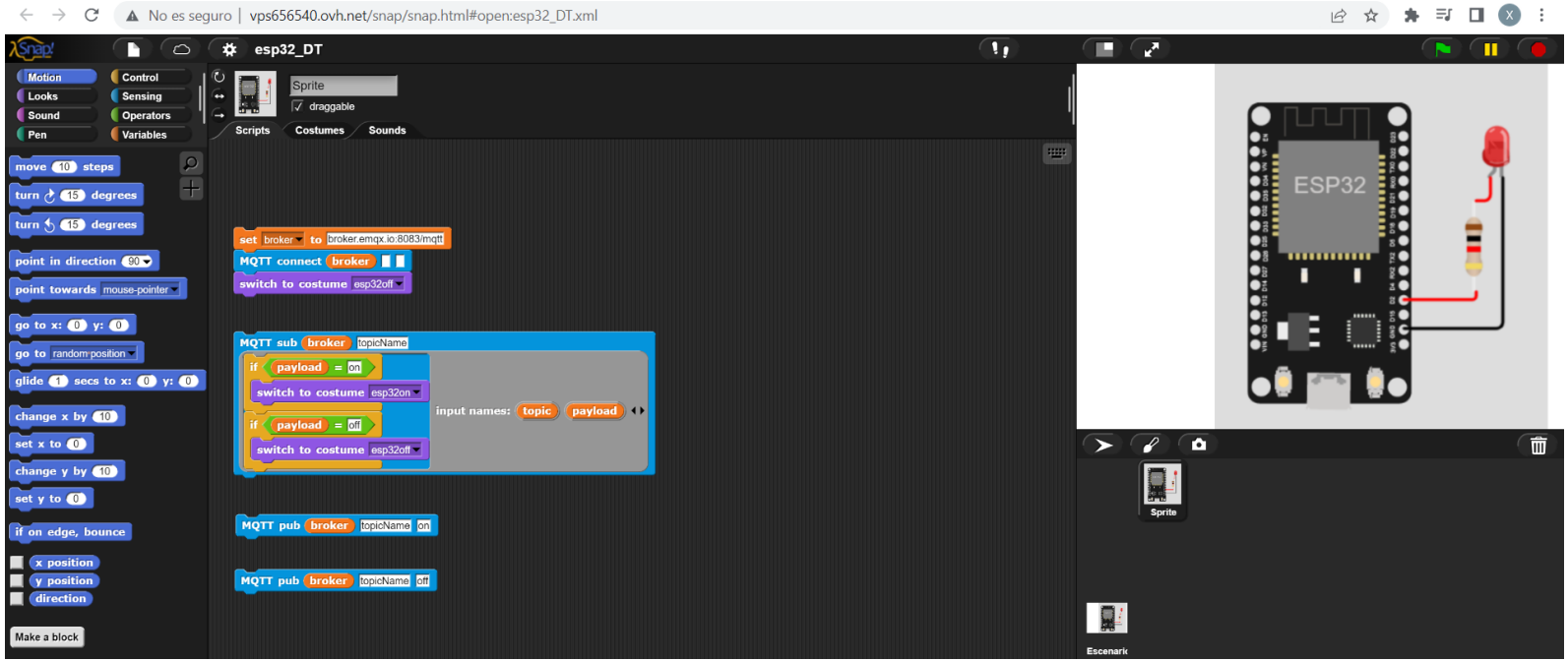
(Node-RED)



http://vps656540.ovh.net:5x880

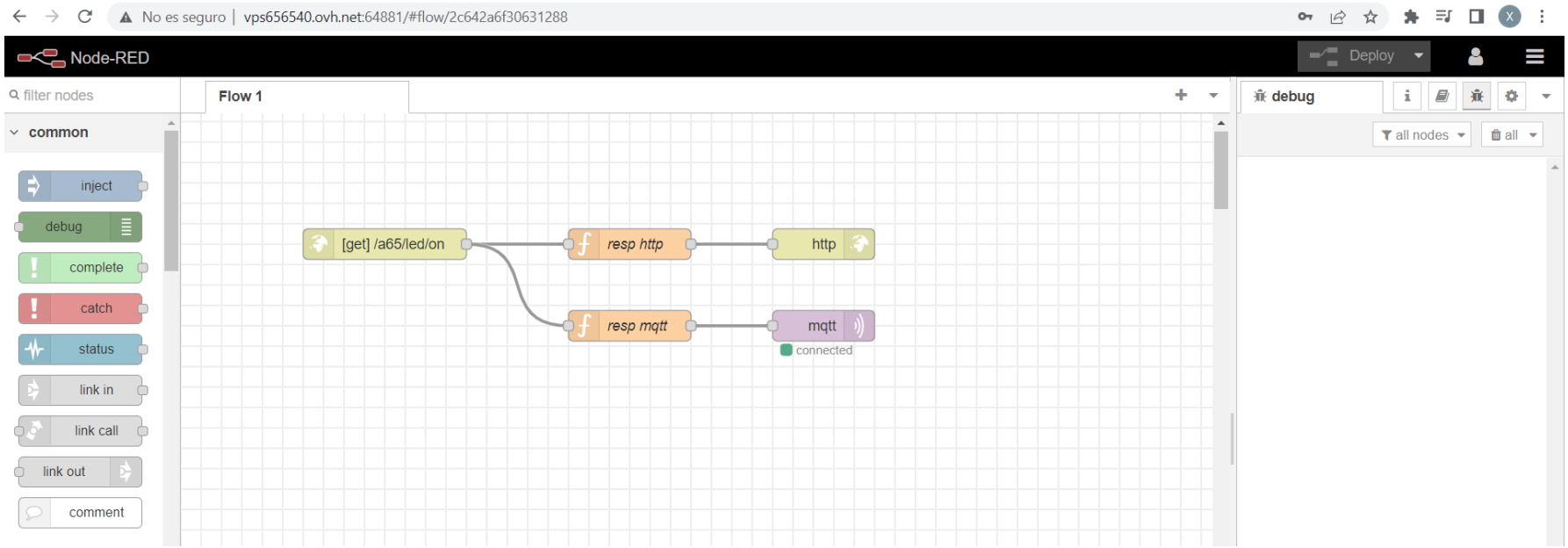
Connexió dels exemples al núvol

Noció de Bessó Digital (Digital Twin)



http://vps656540.ovh.net/snap/snap.html#open:esp32_DT.xml

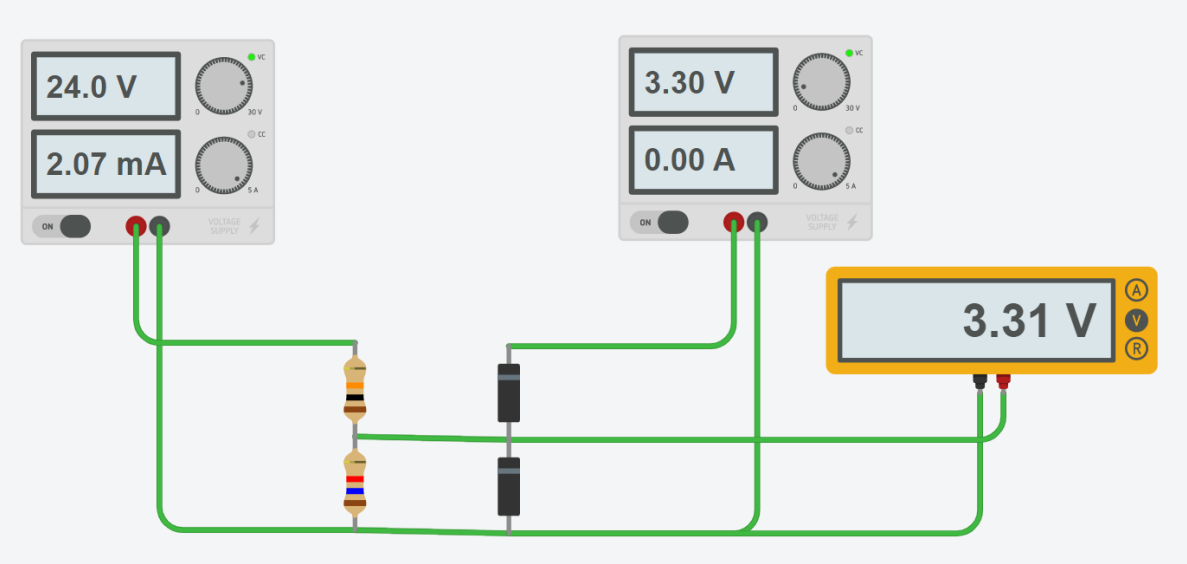
Protocol HTTP. Noció d'URL. Bridge HTTP-MQTT



http://vps656540.ovh.net:64881/a65/led/on

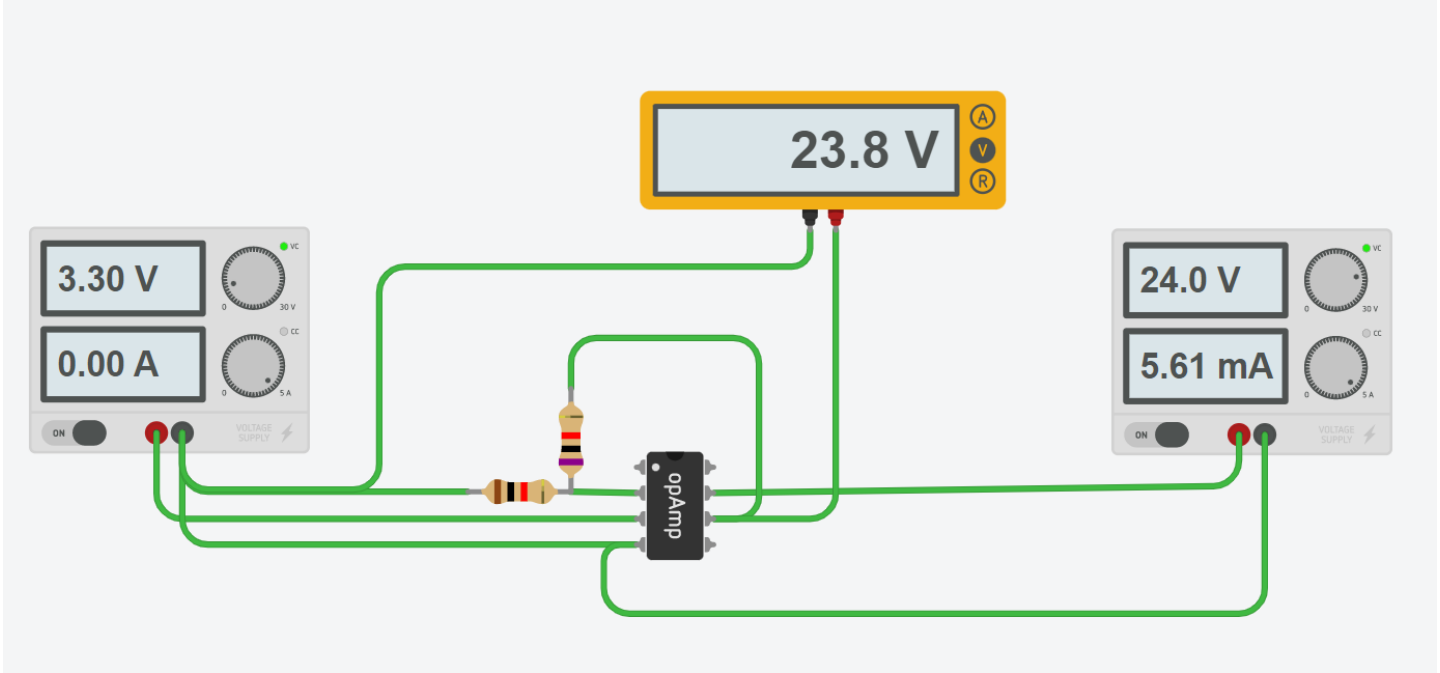
SENSORS I ACTUADORS EN ENTORNS INDUSTRIALS

Entrades analògiqes i digitals.12V-24V



https://www.tinkercad.com/things/428kNkFBRgR

Control de dispositius 0-10V, 24V



https://www.tinkercad.com/things/2QMMBjVqQFp

Gràcies !

Xavier Pi

xpi@enginyers.net

https://www.eic.cat/content/gt-embedded-systems-iot

www.comissioindustria40.cat

Centre de formació i ocupació

Enginyers
Industrials de Catalunya