

ROBÒTICA · 3r ESO

UNITAT 3: SENYALS DIGITALS — SORTIDES

Nom: _____ Curs/Grup: _____ Data: _____

Setmanes 3-5. Al final sabràs:

- Explicar què és un senyal digital (bits: 0 i 1) davant l'analògic.
- Controlar els 14 pins digitals amb `pinMode` i `digitalWrite`.
- Programar un semàfor amb delays (retards).
- Crear subrutines pròpies (funcions) per simplificar el codi.
- Fer servir un bronzidor com actuator de so.

1. Senyals digitals i analògiques

Els dispositius electrònics digitals processen dades codificades amb només dos valors: 1 i 0 (binary digit = bit). Això és perquè el component que els processa, el transistor, treballa entre dos estats: CORTE (0) i SATURACIÓN (1).

El món que ens envolta és ANALÒGIC: la informació pot prendre infinitat de valors (la temperatura varia contínuament durant el dia). Es pot convertir una senyal analògica en digital mitjançant un MOSTREIG.

2. Sortides digitals a la placa

La placa UNO disposa de 14 sortides digitals accessibles per PINS. Una sortida digital pot estar activada (5 V, HIGH) o desactivada (0 V, LOW):

- Si connectes un LED al pin i tanques el circuit a GND: quan la sortida està HIGH circula corrent i el LED s'encén.
- ⚠ Tots els actuadors connectats a sortides digitals reben 5 V i MÀXIM 40 mA: això limita què pots connectar directament (LEDs, bronzidors, relés, petits servos).

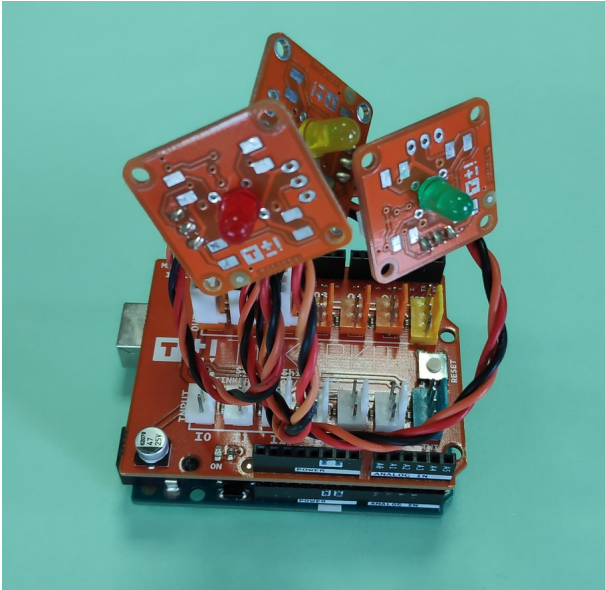
3. Instruccions (comandes): `pinMode` i `digitalWrite`

`pinMode(pin, uso)` — defineix si el pin és OUTPUT (sortida) o INPUT (entrada). Es defineix UNA vegada, dins `void setup()`.

digitalWrite(pin, estat) — posa el pin a HIGH (5 V) o LOW (0 V).

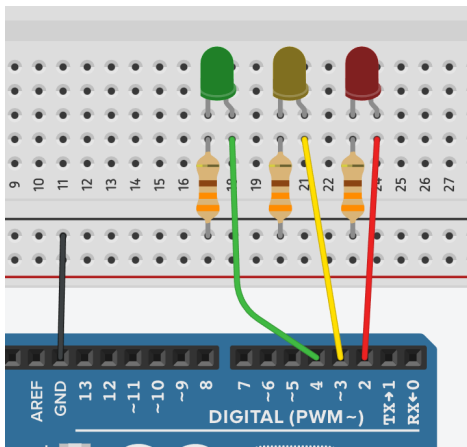
EXEMPLE: digitalWrite(13, HIGH) posa 5 V al pin 13.

4. PROPOSTA 2 · El semàfor



Muntatge del semàfor: 3 LEDs (vermell, groc, verd) connectats a la placa.

Objectiu: un semàfor per vehicles que passi de verd a groc, de groc a vermell i de vermell a verd. 10 segons en vermell i verd, 4 segons en groc.



Cablejat del semàfor: pin 2→LED vermell, pin 3→groc, pin 4→verd, resistències a GND.

- 1. Connecta un LED vermell al pin digital 11, un groc al 10 i un verd al 9 (amb el kit o amb protoboard i resistències).
- 2. pinMode dels 3 pins com OUTPUT dins setup().
- 3. Per cada estat: quins LEDs han d'estar encesos? (vermell = només pin 11 HIGH).
- 4. Completa el programa amb delays i puja'l a la placa.

El codi complet:

```
/* PROGRAMA SEMÀFORO
```

```
Programa un semàfor amb tres leds i la placa Arduino */
```

```

void setup()
{
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(11, HIGH); // Vermell durant 10s
  digitalWrite(10, LOW);
  digitalWrite(9, LOW);
  delay(10000); // delay espera en mil·lisegons
  digitalWrite(11, LOW); // Verd durant 10s
  digitalWrite(10, LOW);
  digitalWrite(9, HIGH);
  delay(10000);
  digitalWrite(11, LOW); // Groc durant 4s
  digitalWrite(10, HIGH);
  digitalWrite(9, LOW);
  delay(4000);
}

```

Aclariments importants:

- Un programa és una seqüència d'ordres separades per punt i coma que s'executen una rere l'altra.
- Tot programa Arduino ha de tenir void setup() (una vegada) i void loop() (indefinidament).
- Tot i que les instruccions s'executen seqüencialment, l'efecte és instantani (microsegons entre instruccions).

Activitat 3 — El teu semàfor

Munta el semàfor i puja el codi. Després modifica'l:

- a) Fes que el verd durés només 5 segons.
- b) Afegeix un 4t LED o canvia els temps de pas (per exemple verd 8s).
- c) EXTRA: semàfor de vianants (un LED verd i un vermell que canviïn quan el vehicle és vermell).

5. PROPOSTA 3 · SOS amb un LED (subrutines)

Objectiu: enviar el senyal de socors SOS en codi Morse amb un LED: S (...) i O (---). Fem SERVIR SUBROUTINES per simplificar:

1. El pin 11 s'encén i apaga 3 vegades cada 0,3 s → això és la funció S():

```
void S()
```

```
{
for (int i = 0; i < 3; i++)
{
digitalWrite(11, HIGH);
delay(300);
digitalWrite(11, LOW);
delay(300);
}
}
```

2. La funció O() és igual però amb encès de 0,9 s:

```
void O()
{
for (int i = 0; i < 3; i++)
{
digitalWrite(11, HIGH);
delay(900);
digitalWrite(11, LOW);
delay(300);
}
}
```

3. El programa principal alterna S, O, S amb 1 s de descans. Les subrutines s'escriuen ABANS de void setup():

```
void setup()
{
pinMode(11, OUTPUT);
}
void loop()
{
S();
O();
S();
delay(1000);
}
```

Per què usar subrutines? El programa principal és més senzill de llegir, pots dividir el problema en parts més fàcils i depurar-les per separat si hi ha errors.

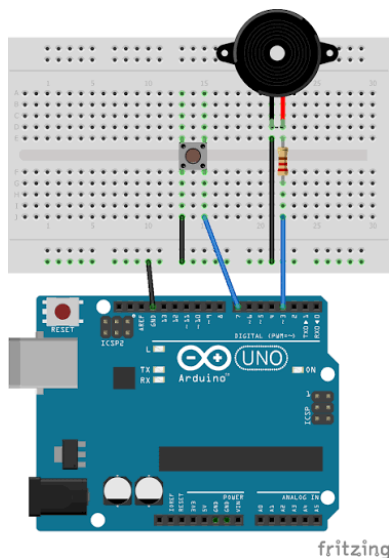
Activitat 4 — El teu SOS

Munta el LED i puja el programa. Després:

- a) Fes que el missatge sigui 'SOS SOS' amb descans de 2 s entre missatges.
- b) Canvia la velocitat del Morse (més ràpid).
- c) EXTRA: afegeix una altra lletra (per exemple E = un sol punt).

6. PROPOSTA 4 · SOS amb un timbre o bronzidor

Fem servir un nou actuador: el TIMBRE o bronzidor. Quan se li aplica voltatge, vibra emetent un to. Segons el voltatge, canvia la freqüència de vibració i per tant el to.



Muntatge amb protoboard: el bronzidor es connecta amb resistència (100 Ω -1 k Ω).

El codi és el mateix que el de la Proposta 2 (SOS): pots usar la mateixa placa. Observa el resultat: ara escoltaràs el SOS en lloc de veure'l.

Activitat 5

Connecta el bronzidor pin 11 i puja el codi SOS. Prova a canviar els delays i escolta la diferència. EXTRA: canvia el codi per fer una senyal diferent (per exemple 'ABC' o una sirena alternativa).

Repàs i autoavaluació

Rúbrica: 1 = No assolit · 2 = Satisfactori · 3 = Notable · 4 = Excel·lent

Objectiu

Diferencio senyal digital (bits) i analògica (contínua)

Uso pinMode i digitalWrite per controlar pins digitals
He programat un semàfor funcional amb 3 LEDs i delays
Sé crear subrutines (funcions) per simplificar el codi
He fet el SOS amb LED i amb brunzidor

Glossari

- Bit: dígit binari: 0 o 1.
- Tall / Saturació: els dos estats del transistor (0 / 1).
- Mostreig: conversió d'analògic a digital.
- pinMode(pin, OUTPUT/INPUT): configura el pin com sortida o entrada.
- digitalWrite(pin, HIGH/LOW): posa 5 V o 0 V al pin.
- delay(ms): pausa el programa en mil·lisegons.
- Subrutina / funció: bloc de codi reutilitzable (void nom()).
- Brunzidor: actuador de so que vibra segons el voltatge.