

# Informe – Pràctica 8: Comunicació asíncrona amb UART

## 1. Objectiu de la pràctica

L'activitat proposada té com a finalitat comprendre i posar en pràctica la comunicació asíncrona utilitzant la interfície UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), molt comú en microcontroladors com l'ESP32. En concret, es vol establir un bucle de comunicació entre dos ports UART de l'ESP32 per comprovar el funcionament correcte d'aquesta tecnologia sense cap element extern.

## 2. Context i teoria bàsica

### Comunicació UART: concepte clau

El protocol UART permet la transmissió de dades entre dos dispositius sense la necessitat d'un senyal de rellotge compartit. Aquesta comunicació es fa caràcter a caràcter, utilitzant una configuració prèviament establerta (bits de dades, paritat, velocitat en bauds, etc.).

Característiques essencials:

- Funciona de manera **asíncrona** i **full-duplex**.
- Utilitza només tres línies: **TxD**, **RxD** i **GND**.
- No requereix línies de rellotge extern.

Pros:

- Senzillesa i compatibilitat molt àmplia.
- Ideal per a comunicacions entre dos dispositius.

Contres:

- No escalable fàcilment (només punt a punt).
- Cal que ambdós extrems comparteixin exactament la mateixa configuració.

## 3. Implementació pràctica: bucle amb UART2

### Descripció del muntatge

En aquest exercici es configuren dos ports sèrie de l'ESP32: el **UART0** (monitor sèrie habitual) i el **UART2**, que s'assigna als pins GPIO16 (recepció) i GPIO17 (transmissió). Es connecten físicament entre ells per crear un circuit tancat (loopback).

### Funcionament del codi

1. L'usuari escriu un text al monitor sèrie (UART0).
2. Aquest missatge es redirigeix al port UART2.
3. Com que el TXD2 i RXD2 estan enllaçats, la informació retorna automàticament i es mostra de nou al terminal.

Aquesta configuració permet verificar que la comunicació es realitza correctament.

## 4. Resultats observats

Quan es llança el programa, apareix un missatge d'inicialització que indica que la UART2 està operativa. Un cop l'usuari envia una línia de text (per exemple, *"Prova de bucle"*), aquesta es mostra dues vegades

```
rst:0x1 (POWERON),boot:0x8 (SPI_FAST_FLASH_BOOT)
SPIWP:0xee
mode:DIO, clock div:1
load:0x3fce3808,len:0x4bc
load:0x403c9700,len:0xbd8
load:0x403cc700,len:0x2a0c
entry 0x403c98d0
Inici del bucle UART2...
!!!Hola Manu
Hola Manu
█
```

Això confirma que la transmissió i recepció han funcionat de manera fiable.

## 5. Valoració i conclusions

L'experiment ha servit per:

- Dominar la configuració de múltiples ports UART en un ESP32.

- Comprovar la validesa de la comunicació asíncrona en un entorn de test sense dispositius externs.
- Familiaritzar-se amb la gestió de buffers i caràcters de control com `\n` i `\r`.

En definitiva, aquest exercici constitueix una introducció pràctica i essencial per treballar amb interfícies UART en sistemes embeguts, preparant el terreny per a comunicacions amb mòduls reals com GPS o Bluetooth.