

## PRÁCTICA 6: Buses de comunicació II (SPI)

### Objectiu de la pràctica

L'objectiu principal d'aquesta pràctica és comprendre el funcionament del bus SPI (Serial Peripheral Interface) a través de l'ús de dos dispositius: un lector de targetes SD i un lector RFID RC522, tots dos controlats amb un microcontrolador (ESP32) mitjançant Arduino IDE.

---

## Part 1: Lectura i escriptura a una targeta SD

### Funcionament

Aquest primer exercici té com a finalitat llegir i escriure un arxiu en una targeta microSD connectada mitjançant SPI.

#### 1. Inicialització del mòdul SD:

- Es configura la comunicació SPI amb els pins corresponents.
- Es comprova si la targeta SD s'ha inicialitzat correctament.

#### 2. Escriptura a un arxiu:

- S'obre (o crea) un arxiu anomenat `archivo.txt`.
- S'hi escriu la frase "Hola, CocaCola!".
- Es tanca l'arxiu per garantir que la informació s'ha desat.

#### 3. Lectura de l'arxiu:

- S'obre `archivo.txt` en mode lectura.
- Es llegeix i es mostra per pantalla (Serial) el contingut byte a byte.

## Comentaris importants

- L'ús de `SPI.begin()` amb assignació de pins personalitzada permet flexibilitat amb l'ESP32, ja que aquest microcontrolador permet múltiples busos SPI.
- El pin CS (Chip Select) utilitzat és el 4, que és el que s'ha de posar també a `SD.begin(4)`.

## Resultat:

```
Iniciando SD ...Inicialización exitosa
Escribiendo en archivo.txt...
Escritura completada.
archivo.txt:
Hola, CocaCola!
```

## Part 2: Lectura d'una targeta RFID amb RC522

### Funcionament

Aquest segon exercici consisteix a llegir el codi únic (UID) d'una targeta RFID utilitzant el mòdul RC522.

#### 1. Inicialització del mòdul RC522:

- Es configura la comunicació SPI i es fa la inicialització del mòdul lector.

#### 2. Lectura del UID:

- El programa està contínuament comprovant si hi ha una nova targeta a prop.
- Si detecta una targeta, es llegeix el seu UID i s'imprimeix en hexadecimal pel port sèrie.

## Comentaris importants

- Es fa servir la biblioteca MFRC522, que facilita molt la comunicació amb aquest tipus de lectors.
- Els pins SS (SDA) i RST estan ben definits i es poden canviar segons el muntatge.
- Aquesta part també fa servir `SPI.begin()`, amb una assignació personalitzada de pins.

## Resultat:

```
Iniciant lector RFID...  
Lector preparat. Apropa una targeta RFID.  
UID de la targeta: 63 AE D6 06  
UID de la targeta: 90 69 66 43
```

Canvien els UID perquè vam utilitzar dos tipus de targeta RFID. El primer és de la targeta blanca i el segon és del dispositiu alternatiu cilíndric blau.

## Consideracions generals del bus SPI

- El bus SPI és sincrònic i full-duplex, amb una arquitectura mestre-esclau.
- L'ESP32 pot utilitzar múltiples busos SPI, i en aquesta pràctica s'han assignat pins personalitzats per evitar conflictes.
- Quan es volen utilitzar **dos dispositius SPI** (com el lector SD i el lector RFID), s'ha d'assegurar que **cadascun té una línia CS pròpia**, i que **es baixa la línia CS del dispositiu amb el qual es vol comunicar en aquell moment**, mantenint les altres en estat HIGH.

## Conclusió

Aquesta pràctica és una molt bona introducció a la comunicació SPI. Permet entendre:

- Com inicialitzar i comunicar-se amb dispositius SPI.
- Com escriure i llegir dades en memòries externes (SD).
- Com gestionar perifèrics com lectors RFID.
- La importància de gestionar correctament els pins CS quan hi ha múltiples dispositius SPI en un mateix bus.