

Pràctica 6: Buses de Comunicació II (SPI)

1. Introducció

L'objectiu d'aquesta pràctica és comprendre el funcionament del bus SPI (Serial Peripheral Interface), un protocol de comunicació síncron i full-duplex utilitzat àmpliament per connectar microcontroladors amb dispositius externs com targetes SD, pantalles, sensors i lectors RFID.

Aquesta pràctica es divideix en dues parts:

- **Part A:** Lectura i escriptura en una targeta SD utilitzant comunicació SPI.
 - **Part B:** Lectura d'una targeta RFID amb el mòdul RC522.
-

2. Part A: Lectura/Escriptura de Targeta SD

2.1 Descripció del Codi

El codi inicialitza la comunicació SPI amb una targeta SD i realitza les següents operacions:

1. Obre el fitxer `archivo.txt` en mode escriptura i hi escriu el text *"Hola, CocaCola!"*.
2. Torna a obrir el fitxer en mode lectura i imprimeix el contingut al monitor sèrie.

El muntatge s'ha fet utilitzant la interfície SPI amb els següents pins:

- **SCK:** GPIO 18
- **MISO:** GPIO 20
- **MOSI:** GPIO 21
- **CS:** GPIO 4

2.2 Funcionament

El programa segueix aquest ordre d'execució:

1. Inicia la comunicació SPI amb `SPI.begin(...)`.

2. Comprova si la targeta SD s'ha inicialitzat correctament amb `SD.begin(4)`.
3. Obre el fitxer per escriure amb `SD.open("/archivo.txt", FILE_WRITE)` i hi escriu una línia.
4. Torna a obrir el fitxer per llegir-lo i mostra el contingut al monitor sèrie.

2.3 Resultats Obtinguts

Quan s'executa el programa, el monitor sèrie mostra el missatge de confirmació i el contingut escrit:

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

3. Part B: Lectura d'una Targeta RFID amb el Mòdul RC522

3.1 Descripció del Codi

Aquest codi inicialitza la comunicació SPI amb el lector RFID i llegeix l'UID de les targetes RFID que s'hi apropen. Mostra l'identificador únic per pantalla en format hexadecimal.

Els pins utilitzats per al mòdul RC522 són:

- **RST:** GPIO 9
- **SS (SDA):** GPIO 10
- **SCK:** GPIO 12
- **MISO:** GPIO 13
- **MOSI:** GPIO 11

3.2 Funcionament

1. El bus SPI s'inicialitza amb `SPI.begin(...)`.
2. El mòdul RFID s'inicialitza amb `mfr522.PCD_Init()`.

3. Si s'hi detecta una nova targeta, es mostra l'UID per pantalla.

3.3 Resultats Obtinguts

Apropar una targeta RFID al lector provoca que l'UID s'imprimeixi al monitor sèrie.

```
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
```

5. Conclusions

Aquesta pràctica ha permès entendre i aplicar el bus SPI amb diversos dispositius:

- En la **Part A**, s'ha comprovat com escriure i llegir fitxers en una targeta SD des de l'ESP32-S3.
- En la **Part B**, s'ha pogut llegir correctament l'identificador d'una targeta RFID mitjançant el mòdul RC522.