

## Practica 2 - PIO

12 de septiembre de 2025

# PIO

- Significa Entrada / Salida Programable
- VonSim posee 2 puertos de entrada/salida de proposito general:
  - ▶ Cada puerto es independiente y los llamamos puerto A y B
  - ▶ Cada puerto es de 8 bits
  - ▶ Cada bit de cada puerto se puede configurar individualmente:
    - ★ para entrada: ejemplo, la impresora nos marca que no hay papel
    - ★ para salida: ejemplo, queremos encender un led

Notar que la noción de entrada y salida es relativa a la CPU



# Puertos de Control

- Los puertos de control nos permiten configurar como vamos a usar el puerto de datos
- Cada bit del puerto de control configura el mismo bit del puerto de datos
  - ▶ Si ese bit está en 0: el bit del puerto de datos será utilizado para salida
  - ▶ Si ese bit está en 1: el bit del puerto de datos será utilizado para entrada

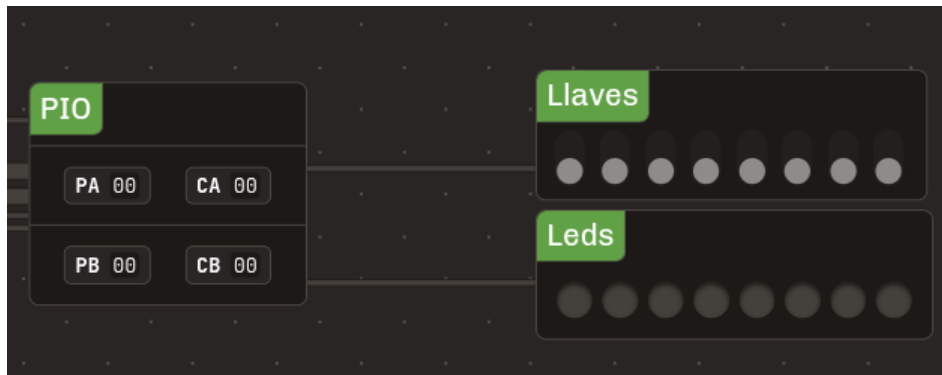
## Conexión en el simulador

- El simulador permite conectar el PIO de dos maneras diferentes:
  - ▶ Conectado a una barra de leds y una barra de interruptores
  - ▶ Conectado a una impresora
- Utilizando el menú de configuración podemos cambiar que dispositivo usar.

# Conexión en el simulador

- Cada bit del puerto de datos A se conecta a un interruptor.
  - ▶ Un bit en 0 indicará un interruptor apagado, 1 en caso contrario.
- Cada bit del puerto de datos B se conecta a un led.
  - ▶ Un bit que pongamos a 1 será un led encendido, sino estará apagado.
- Podemos prender/apagar los interruptores con los numeros 0-7 mientras corre el simulador.

# Conexión en el simulador



# Configuración del PIO

- Para usar el PIO en esta configuración debemos configurar cada bit del puerto A como entrada y cada bit del puerto B como salida.

## Ejemplo

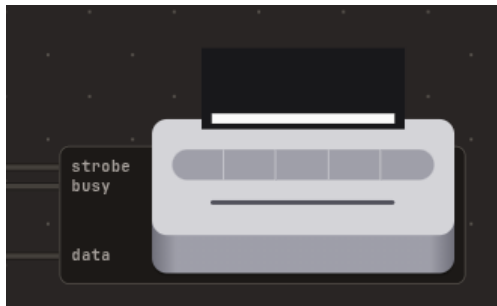
```
MOV AL, 0FFH  
OUT 32H, AL  
MOV AL, 0  
OUT 33H, AL  
...
```



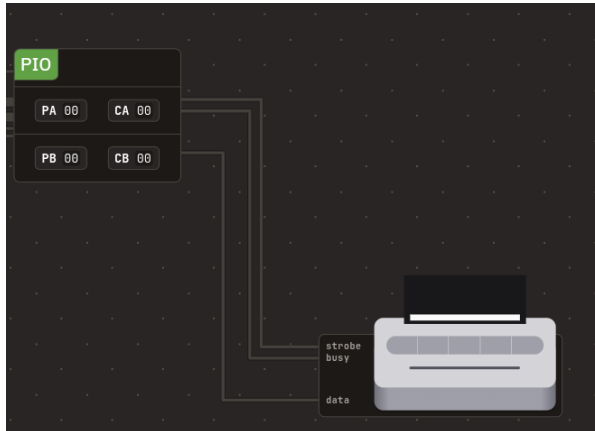
# Descripción

- La impresora:
  - ▶ Recibe de un caracter a la vez
  - ▶ Tiene una linea de datos llamada BUSY (ocupada) que nos indica si puede recibir un caracter
  - ▶ Tiene una linea de datos llamada STROBE que nos permite indicarle a la impresora que queremos enviarle un dato.
  - ▶ La linea de datos STROBE debe estar siempre en 0, salvo cuando se envia el pulso, que se envia un 1, y luego vuelve a 0.
  - ▶ Tiene un puerto de 8 bits donde recibe el caracter a imprimir

# Descripción



## Conexión en el simulador



# Direccionamiento

La impresora esta conectada de la siguiente manera:

- El puerto B del PIO esta conectado al puerto de 8 bits de la impresora, donde recibe el caracter.
- El puerto A del PIO esta conectado asi:
  - ▶ Bit 0: BUSY
  - ▶ Bit 1: STROBE
  - ▶ Bit 2..7: Sin conexión

# Uso de la impresora

Para imprimir debemos:

- Inicializar el PIO para conectarse a la impresora
- Para cada caracter a imprimir:
  - ▶ Esperar a que la impresora no este ocupada (esperar hasta que BUSY valga 0)
  - ▶ Cargar en el registro de datos el caracter a imprimir
  - ▶ Enviar un pulso strobe (ponemos strobe a 1 y luego a 0)

## Inicializar el PIO

- Configurar el puerto A para poder leer BUSY y poder escribir STROBE
- Configurar el puerto B para poder escribir en el puerto de datos de la impresora
- Poner a 0 el bit STROBE (a continuación)

```
...  
; CA = 1111 1101  
MOV AL, 0FDH  
OUT CA, AL  
  
; CB = 0000 0000  
MOV AL, 0  
OUT CB, AL  
...
```

## Inicializar el PIO (continuación)

- ~~Configurar el puerto A para poder leer BUSY y poder escribir STROBE~~
- ~~Configurar el puerto B para poder escribir en el puerto de datos de la impresora~~
- Poner a 0 el bit STROBE

```
...  
; Strobe a 0  
IN AL, PA  
AND AL, OFDH  
OUT PA, AL  
...
```

## Esperar a que la impresora no este ocupada

Leemos la linea BUSY hasta que este en 0

```
...  
POLL: IN AL, PA  
      TEST AL, 1  
      JNZ POLL  
...
```



## Cargar en el registro de datos el caracter a imprimir

Cargar el caracter en el puerto B del PIO

```
...  
MOV AL, PROXIMO_CAR  
OUT PB, AL  
...
```

## Enviar un pulso strobe

- Escribimos un 1 en STROBE
- Escribimos un 0 en STROBE

```
...  
; Strobe a 1  
IN AL, PA  
OR AL, 02H  
OUT PA, AL
```

```
; Strobe a 0  
IN AL, PA  
AND AL, 0FDH  
OUT PA, AL
```

```
...
```