

ISPC

Tecnicatura Superior en Telecomunicaciones

MÓDULO Electrónica Microcontrolada  
2022

Docente: Ing. Jorge Morales - Téc. Cristian  
Vera

Protocolo I2C

Natalia Galliani

## Parte 1: Introducción al I2C-Bus



NXP Semiconductors

Es un protocolo de comunicación serie entre dispositivos. Se desarrolló para poder conectar dispositivos periféricos a un televisor, y su desarrollo continuó hasta estos días. Si esquema consta de un maestro sucedido por dos esclavos.

1. Es bidireccional, de dos líneas: clock del maestro y línea de datos.
2. Los dispositivos son direccionados mediante el software y los controladores pueden actuar como receptores o transmisores de datos.
3. La velocidad para datos de 8 bits va desde los 100 kbits/s hasta los 3.4 Mbits/s en la configuración bidireccional, y hasta los 5 Mbits/s en la unidireccional.
4. Consumen poca corriente, tienen buen rango de tensión y de temperatura.

## SDA

Este protocolo funciona con diferentes tecnologías, por esto los niveles lógicos no están fijos y dependen de VDD. Con esto, los niveles de referencia son 30 % y 70 % de VDD (VIL is 0.3VDD and VIH is 0.7VDD). El estado queda definido por el flanco descendente del clock, lo que implica que el dato debe ser estable durante el flanco ascendente de éste. **Start y Stop**

La transacción del dato comienza con un START y queda finalizada con el STOP. El START se da con el clock en HIGH y la línea de SDA en transición de HIGH a LOW. La transición inversa del bus de datos indica la finalización o STOP.

Table 2. Definition of I <sup>2</sup> C-bus terminology	
Term	Description
Transmitter	the device which sends data to the bus
Receiver	the device which receives data from the bus
Controller	the device which initiates a transfer, generates clock signals and terminates a transfer
Target	the device addressed by a controller
Multi-controller	more than one controller can attempt to control the bus at the same time without corrupting the message
Arbitration	procedure to ensure that, if more than one controller simultaneously tries to control the bus, only one is allowed to do so and the winning message is not corrupted
Synchronization	procedure to synchronize the clock signals of two or more devices

Tomado de I2C-bus specification and user manual

## DATO

El dato tiene una longitud de un byte y el número de bytes a transmitir es irrestricto. El primer bit a ser transmitido es el más significativo (b7). El protocolo no solo impide los picos que generan ruido, además mantiene el clock hasta que el dato complete los 8 bits.

## ARBITRAJE

El arbitraje es la porción de protocolo requerido solo si dos o más controladores están siendo usados en el sistema. Los objetivos no se tienen en cuenta en el proceso. Un controlador puede transferir solo si su bus está libre. Dos controladores podrían generar una condición de START dentro de un tiempo mínimo ( $t_{HD;STA}$ ).

El arbitraje se realiza bit a bit. Durante cada bit, mientras el clock está en HIGH, cada controlador chequea si el SDA coincide con el que se le ha enviado. El proceso podría tomar varios bits. Dos controladores pueden completar una transacción sin errores, mientras las transmisiones sean idénticas. La primera vez el controlador trata de enviar un HIGH, pero detecta que el SDA es LOW, el controlador sabe que ha perdido el arbitraje y apaga su salida SDA. El otro controlador completa su transacción.

La información no se pierde durante el proceso de arbitraje. El controlador que pierde su turno puede generar pulsos de reloj hasta el fin del byte en el cual perdió el arbitraje y debe comenzar su transacción nuevamente cuando el bus esté libre.

## Dirección de llamada general

Se utiliza para direccionar los dispositivos conectados al I2C a la vez. El segundo byte y los siguientes son reconocidos por cada receptor de destino capaz de manejar estos datos. Un objetivo que no puede procesar uno de estos bytes, debe ignorarlo al no reconocerlo. Notar que: 06h se usa para el RESET y escribir una sección programable del objetivo direccionado. 04H escribe una parte programable en el objetivo. 00h no es un valor permitido para segundo byte de direccionamiento general.