

# Tema 2. Adquisición y transmisión de datos con MATLAB. Gestión de puertos

María del Mar  
Sanz Lluch

Borja Bordel  
Sánchez

Marina Pérez  
Jiménez



MATLAB aplicado a la instrumentación electrónica  
Departamento de Electrónica Física (UPM)

# Contenido del tema:

- Importancia de la comunicación mediante puertos en los sistemas de instrumentación.
- Breve introducción a las comunicaciones serie.
- Funciones principales para la comunicación con puerto serie.

# Importancia de las comunicaciones en sistemas de instrumentación (1)

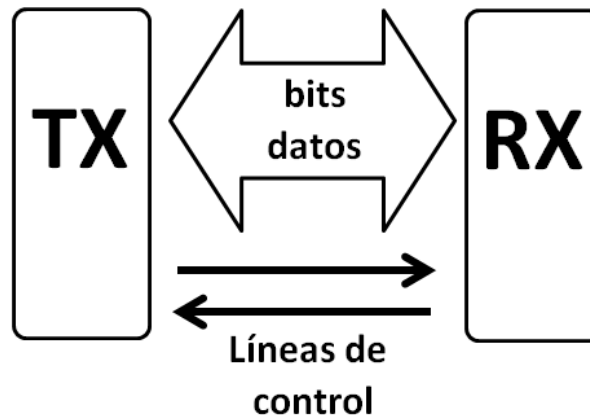
- Los sistemas de instrumentación se basan en la obtención de señales de medida por parte de elementos hardware que captan información de determinados parámetros físicos y los convierte a señales interpretables por sistemas electrónicos.
- Dichas señales pueden ser manipuladas, almacenadas, reconstruidas etc. Pero su objetivo es aportar información del sistema para su posterior estudio o manejo de determinados elementos.
- La gran capacidad de proceso de los PCs y su manejo cada vez más extendido y fácil, convierten a estos elementos en los “cerebros” del proceso de medida y control de los instrumentos electrónicos.
- MATLAB como suite especializada en cálculo y procesamiento matemático es la herramienta favorita para hacer de elemento principal de control e interpretación.

# Importancia de las comunicaciones en sistemas de instrumentación (2)

- Las comunicaciones son un elemento principal por que permiten a los elementos de control y proceso entrar en contacto con el instrumento de medida en si o los elementos de control hardware.
- Actualmente existen muchos protocolos válidos para realizar control o recoger medidas. Vamos a centrarnos en el protocolo RS-232 por ser uno de los más básicos y estándares pero también más extendido en el mundo de la instrumentación electrónica.
- Un buen protocolo de comunicaciones nos permitirá extraer todo el partido a nuestro sistema y mejorar en algunas prestaciones.

# Breve introducción a las comunicaciones serie (1)

- Existen dos estándares de comunicaciones basadas en un canal físico eléctrico.
  - Comunicaciones Paralelo: La conexión existente entre los dos elementos que forman parte de la comunicación (transmisor y receptor) se realiza mediante un puerto con una línea por bit (codificación digital del dato) y, normalmente, otras dos líneas para la coordinación entre ambos elementos.



# Breve introducción a las comunicaciones serie (2)

- La desventaja de la comunicaciones en paralelo es la gran cantidad de líneas físicas que se necesita. Esto hace que el hardware sea más caro y complicado de manejar. Además, al haber más líneas de código se aumenta los posibles fallos debido a roturas de línea o problemas físicos asociados.
- Actualmente existen pocos protocolos de comunicación paralelo y los pocos que existen se aplican en entornos industriales, donde las prestaciones no son tan estrictas.

# Breve introducción a las comunicaciones serie (3)

- Comunicaciones serie: La comunicación entre los dos elementos de la comunicación se realiza mediante dos líneas. En función del protocolo dichas líneas pueden ser sólo en una dirección (simplex), en una dirección compartida (semi-duplex) o en ambas direcciones con líneas separadas (full-duplex)
- Las líneas de comunicación transmiten datos en serie, con una modulación en amplitud de una línea de tensión constante. Dichos datos se pueden transmitir de dos formas:
  - Transmitiendo datos y reloj en líneas separadas: la línea de reloj marca el tamaño del bit y la tasa de baudios.
  - Transmitiendo datos sólo por una línea: sólo se transmiten datos y tanto el transmisor como el receptor tienen que conocer los datos de tamaño de bit y tasa de baudios. Así como algunos detalles sobre la comunicación en cuanto a la existencia o no de un bit de parada, CRC etc.

# Breve introducción a las comunicaciones serie (4)

- La gran ventaja que ofrecen las comunicaciones serie frente a las comunicaciones paralelo es la disminución considerable en la cantidad de recursos que se emplean. Mientras que para las comunicaciones paralelo, se necesitan muchas líneas de datos, para las comunicaciones serie sólo hacen falta 2 o como mucho 3 líneas.
- Estas son, por tanto, las que más se utilizan en los diseños electrónicos, y por tanto, en los sistemas de instrumentación.
- Algunos de los protocolos más extendidos son RS-232, Rs-485, I2C, SPI, etc.



# Funciones principales para la comunicación con puertos serie (1)

- Las funciones principales pasan por la apertura, cierre y manejo de los puertos. Dichas funciones tienen un amplio abanico de posibilidades de utilización pero aquí vamos a centrarnos en las estrictamente necesarias para enviar órdenes y recibir información del hardware conectado a través de la línea serie.
- Función **fopen**: la función fopen abre un archivo, cuyo nombre se le pasa como parámetro. Se puede emplear esta función por que los puertos serie se tratan en MATLAB como ficheros. Como todas las funciones de este tipo existen modificadores en el argumento que permiten opciones como “abrir todos” (con ‘all’) aunque, como se ha dicho antes, lo más común es pasar la ruta y el nombre del archivo
  - **Ejemplo de uso:** fopen('COM14') → abre el fichero puerto serie con nombre “COM14”

# Funciones principales para la comunicación con puertos serie (2)

- Función “**delete**”: Aunque hay funciones propias para cerrar los ficheros (fclose) en algunos sistemas operativos, dichas funciones no garantizan el cierre completo de los puertos y por eso es preferible usar la función *delete*. La sintaxis es similar a la función fopen, especificando como argumento el nombre del fichero que se quiere cerrar. Como particularidad diremos que el modificador de argumento “instrfindall” permite el cierre de todos los puertos e instrumentos abiertos previamente.
  - **Ejemplo de uso:** delete ('COM14') → cierra el fichero puerto serie con nombre “COM14”.

# Funciones principales para la comunicación con puertos serie (3)

- Función **“fwrite”**: Esta función permite la escritura a través del fichero que se indica como parámetro de una serie determinada de datos que se indican como el otro parámetro. En principio, no sería necesario indicar el tamaño de trama o elementos propios del protocolo. La capa de red y física que hay debajo del programa de MATLAB se encargarían de eso.
  - **Ejemplo de uso:** `fwrite ('COM14', [1 2 3 4 5 6 7])` → escribe el dato [1 2 3 4 5 6 7] a través del puerto COM14.
- Función **“fread”**: Esta función permite la lectura a través del puerto serie. De una forma similar a la función `fwrite`, dicha función tiene que tener como parámetros, el fichero a través de donde se quiere leer la información y el número de datos. También hay modificadores interesantes como **“bytesAvailable”** que permite leer todo el contenido del puerto serie disponible.
  - **Ejemplo de uso:** `fread ('COM14','COM14'.8)` → lee 8 bytes del puerto serie COM14