

LENGUAJES ELECTRÓNICOS II

Un [datalogger](#) es un dispositivo electrónico que registra datos en el tiempo o en relación a la ubicación por medio de instrumentos y sensores propios o conectados externamente. Por lo general son pequeños, con pilas, portátiles, y equipados con un microprocesador o microcontrolador, memoria interna para almacenamiento de datos y sensores.



PRÁCTICA DE TALLER N°1

La presente secuencia de trabajo consiste en diseñar y codificar el firmware que controlará el prototipo de un registrador de datos electrónico (datalogger) utilizando la plataforma educativa Arduino (modelo Uno o similar). El hardware se podrá construir utilizando distintos recursos a elección del alumno, por ejemplo:

- Simulador ([Proteus](#), [Tinkercad](#), [Wokwi](#) o [SimulIDE](#))
- Prototipado rápido mediante el uso de protoboard
- Placas universales (experimentales)
- Diseño de placa de circuito impreso

Se utilizará el lenguaje de programación propio de la plataforma Arduino en conjunto con las herramientas de software: [Arduino IDE](#), gestor de versiones [Git](#), editor de diagramas de flujo (Microsoft Word, [Dia](#), [Pencil](#)).

CONTENIDOS QUE SE ABORDARÁN

Diagramas de flujo. Programación avanzada en lenguaje C/C++. Registros. Arreglos unidimensionales y bidimensionales. Funciones. Funciones definidas por el usuario. Pasaje por valor y por referencia. Archivos. Archivos de texto. Archivos binarios. Uso de bibliotecas de terceros.



EEST N°3 * ELECTRÓNICA**
TALLER 6° Año 3ª División * 2022
Profesor Lucas Martín Treser
lucastreser@abc.gob.ar

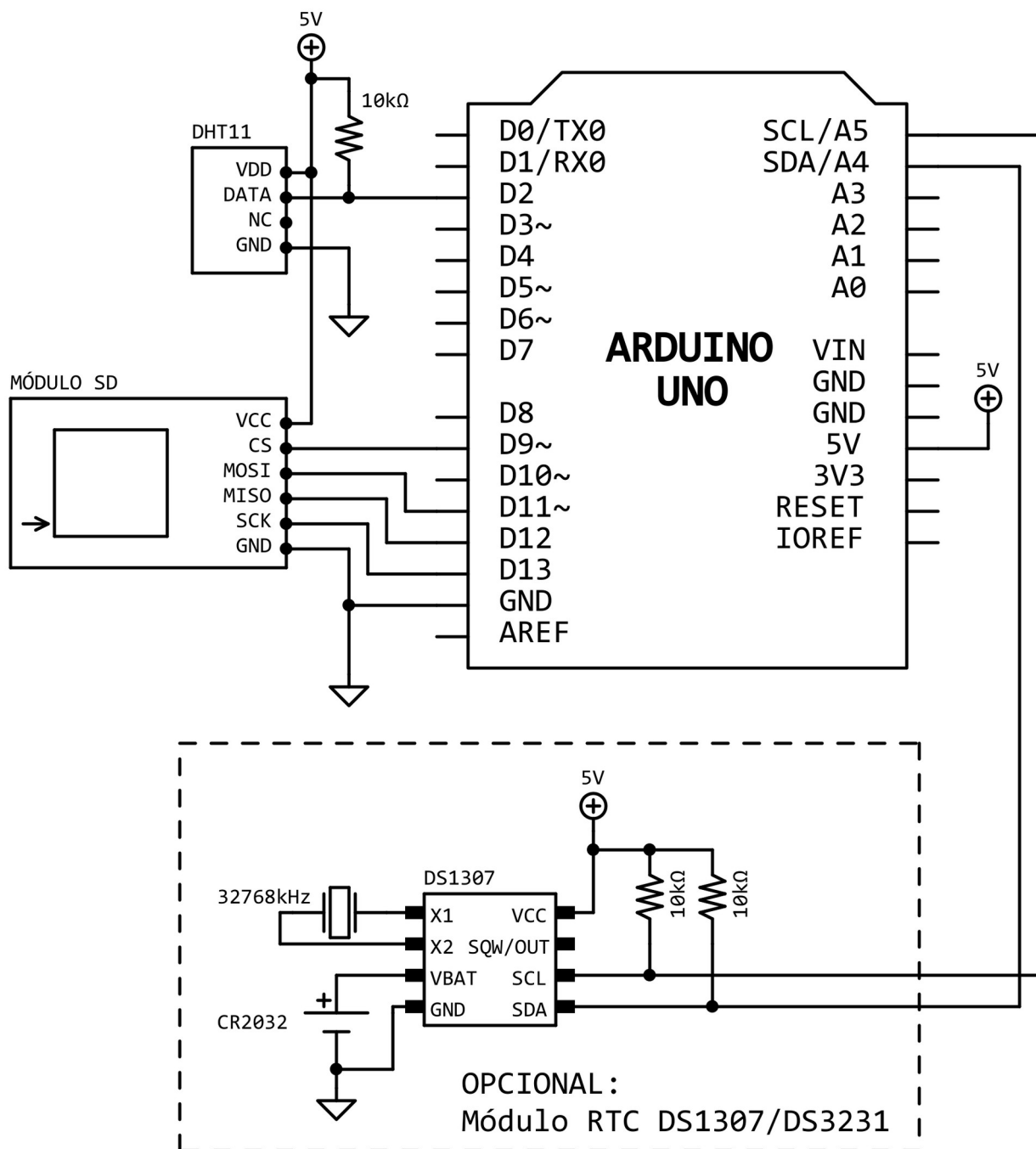
Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons](#) Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. Usted es libre de compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar, remezclar, transformar y construir a partir del material bajo los siguientes términos: debe dar crédito de manera adecuada y no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

HARDWARE

Se trabajará alrededor de un dispositivo de hardware basado en la placa educativa **Arduino Uno** (o similar, por ejemplo **Nano** o **Pro Mini**) junto a los siguientes componentes y módulos electrónicos:

- Sensor de temperatura y humedad DHT11/DHT22
- Módulo tarjeta SD
- Módulo RTC DS1307 o DS3231 (opcional)

El circuito sugerido es el siguiente:



REQUERIMIENTOS

El dispositivo deberá cumplir con los siguientes requerimientos funcionales:

- Generar un evento de detección y registro.
- Registrar la temperatura ambiente mediante un sensor adecuado.
- Registrar fecha y hora de cada evento.
- Almacenar los eventos en un archivo de texto plano.

ENTREGABLES

Al finalizar cada actividad se deberá entregar un informe conteniendo:

1. Diagrama de flujo del algoritmo diseñado.
2. Código fuente (archivo ino).
3. Circuito esquemático.
4. Documentación adicional (formato pdf).

CRONOGRAMA

La Práctica de Taller estará dividida en actividades entregables según la siguiente tabla:

Actividad N°1	Abril de 2022	Planificación inicial, diagrama de flujo. Utilizar el sensor de temperatura.
Actividad N°2	Mayo de 2022	Uso de la memoria EEPROM del microcontrolador. Funciones. Arreglos y estructuras de datos.
Actividad N°3	Junio de 2022	Implementación final. Archivos. Uso de la tarjeta SD como medio externo de almacenamiento de datos. Desafíos: uso de RTC, memoria EEPROM externa.

DESAFÍOS

La práctica se podrá ampliar y enriquecer de acuerdo a los siguientes desafíos:

- Utilizar más de un sensor para medir otras variables.
- Utilizar un módulo de tiempo real (RTC).
- Utilizar una pantalla LCD para mostrar datos.
- Utilizar una memoria EEPROM externa.
- Utilizar una base de datos.
- Graficar los datos obtenidos en una PC para su posterior análisis.

RECURSOS

Recursos de software:

- ✓ Librerías estándar de Arduino (SD, SPI, EEPROM, Wire)
- ✓ Librería [RTClib \(Adafruit\)](#)
- ✓ Librería [DHT Sensor Library \(Adafruit\)](#)

Tutoriales y ejemplos:

- ✓ [Repositorio de código fuente](#)
- ✓ [Leer y escribir en una tarjeta SD o micro SD con Arduino](#)
- ✓ [Reloj y calendario en Arduino con los RTC DS1307 y DS3231](#)
- ✓ [Medir temperatura y humedad con Arduino y sensor DHT11-DHT22](#)
- ✓ [Guardar variables en Arduino y la memoria no volátil EEPROM](#)
- ✓ [La función millis\(\) con ejemplos y su uso](#)

Bibliografía:

- ✓ Apuntes de la materia
- ✓ [Apropi.ar: Plataforma Arduino](#)

ACTIVIDAD N°1

La actividad inicial de la práctica de taller tiene como objetivo planificar el trabajo, y conocer el elemento sensor que proveerá los datos a ser procesados.

CONSIGNAS

1. Formar un grupo de trabajo e investigar acerca de las características y funcionalidades de un dispositivo registrador de datos (datalogger).
2. Diseñar un algoritmo mediante el uso de diagrama de flujo para obtener, almacenar y mostrar datos a partir del sensor DHT11 o DHT22.
3. Codificar el algoritmo mediante el lenguaje C++ de Arduino.
4. Entregar un informe de trabajo conteniendo los pasos desarrollados previamente.

RECURSOS

Para llevar adelante la actividad cuentan con los siguientes recursos:

- [Repositorio digital](#) con apuntes, software, librerías y archivos de simulación.
- [Simulación online](#) del sensor DHT11/DHT22.

ACTIVIDAD N°2

Durante el desarrollo de esta actividad el objetivo es conocer y utilizar la memoria EEPROM del microcontrolador para el almacenamiento de datos de forma permanente; funciones, arreglos y estructuras de datos.

CONSIGNAS

1. Partiendo de la actividad anterior, diseñar y codificar un algoritmo para poder registrar el tiempo de lecturas utilizando la función *millis()* que provee el lenguaje Arduino. El formato de salida por terminal deseable es: DD/MM/AA – HH:MM – DATO.
2. Diseñar y codificar una función que permita almacenar en un arreglo de datos (array) el registro de tiempo y el dato que entrega el sensor, para luego hacerlo en la memoria EEPROM interna del microcontrolador.
3. Calcular cuántos conjuntos de datos es posible almacenar si se toma una lectura cada 30 minutos.
4. Entregar un informe de trabajo conteniendo los pasos desarrollados previamente.

RECURSOS

Para llevar adelante la actividad cuentan con los siguientes recursos:

- [Repositorio digital](#) con apuntes y archivos de simulación.
- [Simulación online](#) de la práctica.
- [Referencia del lenguaje Arduino](#).
- [Documentación librería EEPROM](#).
- [Array](#).
- [Función millis\(\)](#).
- [Cómo usar las matrices \(arrays\) en Arduino](#).
- [Matrices en C](#).

ACTIVIDAD N°3

El objetivo de la actividad es trabajar con una tarjeta SD como medio externo de almacenamiento para guardar de forma permanente archivos de datos. Se culminará el dispositivo registrador de datos (*datalogger*) realizando la implementación e integración final.

CONSIGNAS

1. Partiendo de la actividad anterior, diseñar y codificar un algoritmo para almacenar los datos obtenidos del sensor utilizado, junto a una marca temporal (*timestamp*) en un archivo de texto plano.
2. El dispositivo se puede complementar realizando los siguientes desafíos:
 - i. Usar un reloj de tiempo real (RTC) en reemplazo de la función *millis()*.
 - ii. Usar una memoria EEPROM externa en lugar de la interna.
 - iii. Usar una base de datos.
 - iv. Integrar una interfaz mediante una pantalla o el uso de una computadora para obtener los datos almacenados o agregar funcionalidades.
3. Entregar un informe de trabajo conteniendo los pasos desarrollados previamente.

RECURSOS

Para llevar adelante la actividad cuentan con los siguientes recursos:

- [Repositorio digital](#) con apuntes y archivos de simulación.
- [Simulación online de la práctica.](#)
- [Timestamp.](#)
- [Tabla de asignación de archivos.](#)
- [Librería SD.](#)
- [Leer y escribir en una tarjeta SD o micro SD con Arduino.](#)
- [Archivo CSV en Arduino y tarjeta MicroSD.](#)
- [Cómo usar ficheros JSON en Arduino con Arduino Json.](#)
- [Sqlite Micro Logger](#)