

Ethernet

Una de las capacidades más fascinantes de la plataforma Arduino es la conexión a redes, ya sea alámbrica o inalámbricamente. Agregar cualquiera de estos tipos de conectividad a cualquier proyecto de electrónica o robótica, abre un mundo de posibilidades y aplicaciones que nos permite expandir los alcances de dichos proyectos.

En este apartado, nos enfocaremos en la conectividad vía Ethernet.

Módulos

Cualquier placa Arduino puede incorporar algún tipo de comunicación serial para comunicarse con otros microcontroladores o dispositivos. Ya sea UART, I²C, o SPI, esto puede lograrse mediante módulos adaptadores que utilizan estos protocolos.

Las versiones más conocidas de estos adaptadores son el Ethernet Shield W5100 y el adaptador ENC28J60.

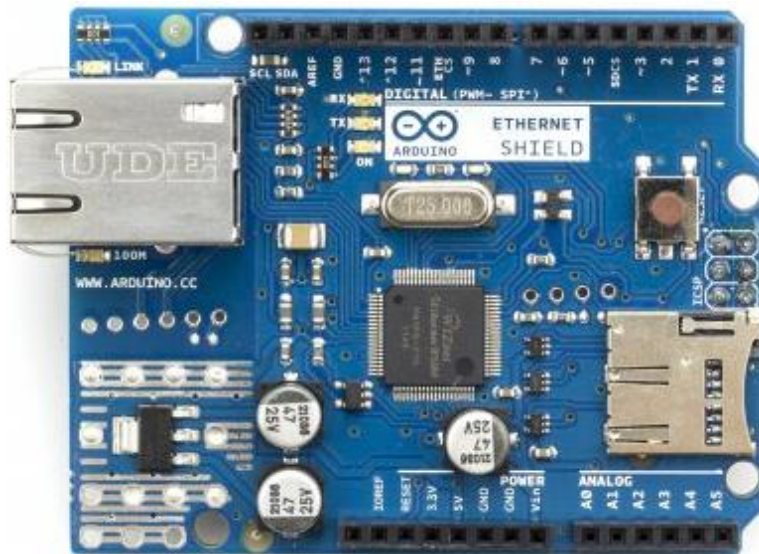


Imagen 1 - Ethernet Shield W5100

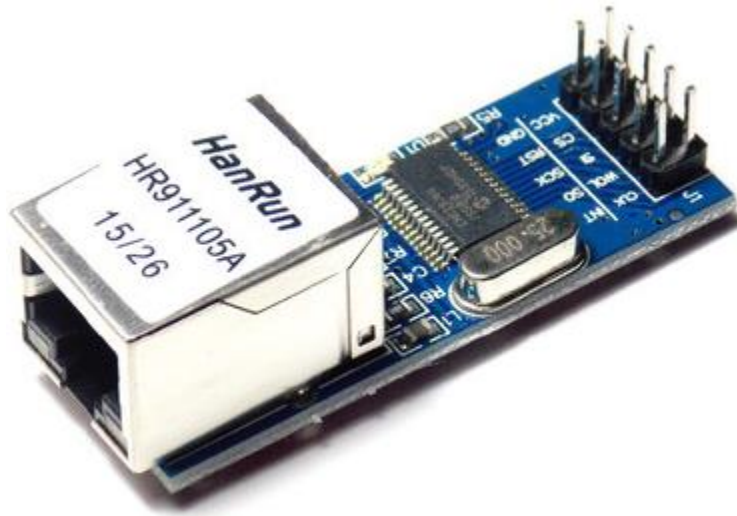


Imagen 2 - Módulo ENC28J60

Configuración

Para utilizar estos módulos, existe la librería Ethernet.h, la cual provee de las funciones necesarias para establecer una comunicación por red. Junto con esta librería, es necesario incluir la librería SPI.h, ya que ambas utilizan el bus de comunicación SPI. En el caso del shield W5100, la librería SD.h nos permite el uso de una tarjeta micro SD donde podemos alojar una página web completa, haciendo posible la funcionalidad de un servidor web con nuestro Arduino.

Regularmente, estos adaptadores incluyen una dirección física (MAC) predefinida para el controlador de red, aunque también se puede ingresar cualquier otra siguiendo los lineamientos del direccionamiento físico en una red. A su vez, se les debe asignar una dirección IP de nuestra red manualmente, para poder utilizarla dentro de la misma.

Para utilizar la memoria micro SD, es necesario inicializarla, deshabilitarla o retirarla según nuestra aplicación. Esto se debe a que el controlador de red y la memoria son accedidos mediante el bus SPI.

Para habilitar la tarjeta micro SD, se debe utilizar el código del cuadro 1; para deshabilitarla, se debe remover la tarjeta o utilizar el código del cuadro 2.

```
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <SD.h>

void setup(){
  If(!SD.begin(4)){
    return;
  }
}
```

Cuadro 1 - Inicialización de tarjeta micro SD

```
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <SD.h>

void setup(){
  pinMode (4, OUTPUT);
  digitalWrite (4, HIGH)
}
```

Cuadro 2 - Deshabilitación de tarjeta micro SD

Si se requiere mostrar una página web desde el Arduino, existen dos maneras:

- Imprimirla como un flujo de caracteres en respuesta a una petición de red
- Alojarla en la tarjeta micro SD

Cabe señalar que, siendo el Arduino un dispositivo con memoria limitada, no es recomendable hacer la impresión de la página web si esta tiene muchos componentes, ya que podría alentar la ejecución del programa principal. La forma recomendada es alojarla en la tarjeta micro SD, siguiendo los siguientes lineamientos básicos:

- a) Los nombres de los archivos deben cumplir con la nomenclatura 8+3: 8 caracteres para el nombre del archivo y 3 para la extensión del archivo. Por ejemplo, index.html no podrá ser reconocido como un archivo válido debido a que la extensión consta de 4 caracteres.
- b) La memoria debe contar con formato FAT.
- c) La capacidad recomendable para la memoria es de 1GB, 2GB o 4GB. Es posible utilizar tamaños superiores, si son compatibles con el formato FAT.

Referencias:

Arduino Ethernet Library (2018). Recuperado de: <https://www.arduino.cc/en/Reference/Ethernet>

Imagen 1 – Ethernet Shield W5100 (2018). [Imagen] Recuperado de: https://www.openhacks.com/uploadsproductos/arduinoethernetshield_r3_front.jpg

Imagen 2- Módulo ENC28J60 (2018). [Imagen] Recuperado de: <https://www.tinytronics.nl/shop/image/cache/data/product-1598/enc28j60%20mount%20version-1000x1000.jpg>