



INFORME DE LABORATORIO

Autores: Juan Manuel Correa Jiménez, Valentina Restrepo Jaramillo

Laboratorio de Acondicionamiento de Señales

Departamento de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones

Práctica de Comunicación ModBus Ethernet

1. Introducción

Esta práctica se centra en la configuración avanzada de la comunicación Modbus Ethernet entre dos computadoras a través de LabVIEW. El objetivo es establecer una conexión entre un dispositivo maestro y un esclavo, abordando aspectos como la configuración de direcciones IP, modelado de dispositivos Modbus, instrumentación de variables y gestión de rangos de direcciones. Se explora la dinámica de la comunicación Ethernet, destacando la transmisión de datos mediante tramas, el método CSMA/CD y la identificación única a través de direcciones MAC. Esta investigación contribuye a la comprensión de la interacción entre dispositivos y la aplicación efectiva del protocolo Modbus en entornos controlados mediante LabVIEW.

2. Marco Teórico

2.1 Protocolo Ethernet

La comunicación Ethernet es un protocolo estándar utilizado en redes de área local (LAN) para la transmisión de datos entre dispositivos. Se basa en el modelo de referencia OSI, donde opera principalmente en las capas física y de enlace de datos. La comunicación Ethernet se realiza mediante el envío de tramas de datos a través de un medio de transmisión compartido, como cables de par trenzado o fibra óptica. Cada dispositivo en la red, identificado por una dirección única MAC, encapsula los datos en una trama Ethernet antes de transmitirla. El protocolo utiliza el método de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD), lo que

significa que los dispositivos verifican la disponibilidad del medio antes de enviar datos y gestionan colisiones en caso de que ocurran. Además, la comunicación Ethernet ofrece velocidades de transmisión que van desde 10 Mbps (Ethernet tradicional) hasta varios Gbps (Gigabit Ethernet y 10 Gigabit Ethernet). [1]

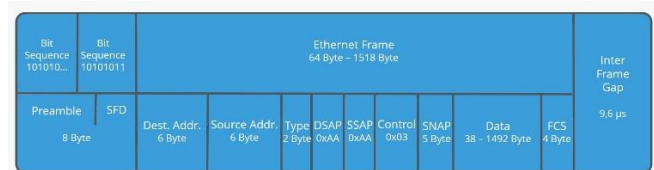


Figura 1 Trama Ethernet

2.2 Protocolo Modbus en LabView

Modbus, en el contexto de LabVIEW, es un protocolo de comunicación industrial para transferir datos entre dispositivos. En LabVIEW, se enfoca en la comunicación entre dispositivos maestros y esclavos. El dispositivo maestro, como una computadora con LabVIEW, controla las transacciones, mientras que los dispositivos esclavos responden [2]. Técnicamente, LabVIEW utiliza bibliotecas y funciones específicas para configurar parámetros como dirección del esclavo y función Modbus. La comunicación sigue la arquitectura cliente-servidor, donde LabVIEW actúa como el cliente que envía solicitudes y recibe respuestas.

3. Procedimiento Experimental y Resultados

Para establecer la comunicación por protocolo Ethernet entre dos computadores (host y cliente) se cambian ambas direcciones IP desde la configuración de cada equipo para que estén en la misma red.

Primero se accede a la opción de Centro de redes y recursos compartidos desde el panel de control, una vez allí se va a la opción Cambiar configuración del adaptador.

Una vez allí, se da clic derecho en la opción de Ethernet (figura 2) para seleccionar sus propiedades.

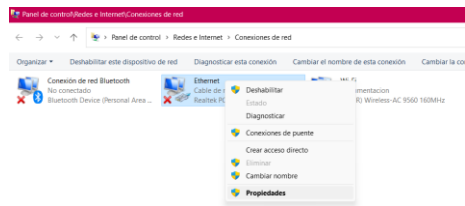


Figura 2 Configuración de Ethernet

En la ventana de Propiedades de Ethernet, se dará doble clic en la opción de Habilitar el protocolo de Internet versión 4 (TCP/IPv4), se abrirá una ventana de propiedades y se dará en la opción de Usar la siguiente dirección IP (figura 3).

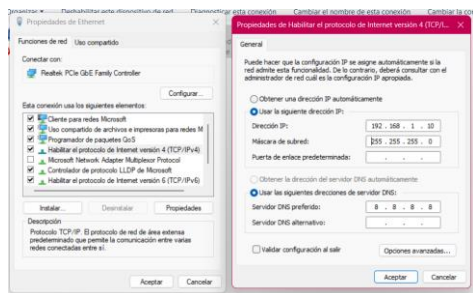


Figura 3 Direcciones IP

Para el computador host se dispondrá una IP 192.168.1.10 en el campo respectivo, la máscara de red se llenará automáticamente, para el computador cliente se dispondrá una IP 192.168.1.11, se da en aceptar. Esta configuración asegura que ambos equipos estén en la misma red. Deben desactivarse los firewalls de ambos equipos para evitar cualquier bloqueo de información entre los mismos y se conectan ambos equipos con un cable ethernet.

Finalmente puede verificarse una conexión exitosa si desde cualquiera de los dos equipos se hace ejecuta el comando ping con la dirección IP del otro equipo desde el cmd.

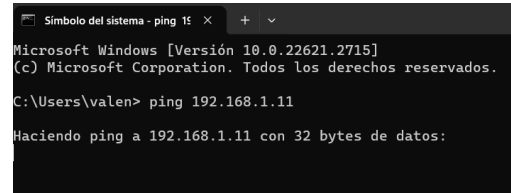


Figura 4 Ejecución de comando ping desde host

Para la configuración del computador host (192.168.1.10) deben seguirse las instrucciones:

1. Abrir LabVIEW.
2. Crear un nuevo proyecto en blanco.
3. Seleccionar "My Computer" en el proyecto.
4. Configurar un nuevo I/O Server como Modbus Máster
5. Seleccionar el modelo "Modbus Ethernet" y especificar la IP del esclavo (192.168.1.11).
6. Configurar variables Modbus para lectura/escritura.
7. Instrumentar y configurar los VI necesarios.
8. Ajustar la dirección MODBUS SLAVE.
9. Crear un VI para manejar la comunicación.

Para la configuración del computador esclavo (192.168.1.11) deben seguirse las instrucciones:

1. Abrir LabVIEW en la segunda computadora.
2. Crear un nuevo proyecto en blanco.
3. Seleccionar "My Computer" en el proyecto.
4. Configurar un nuevo Modbus Slave.
5. Seleccionar el modelo "Modbus Ethernet" y especificar la IP del maestro (192.168.1.10).
6. Configurar variables Modbus para lectura/escritura.
7. Instrumentar y configurar los VI necesarios.

Luego de haber seguido los pasos anteriores en cada equipo, el VI (figura 5) debe llevarse hasta la zona de trabajo en LabView

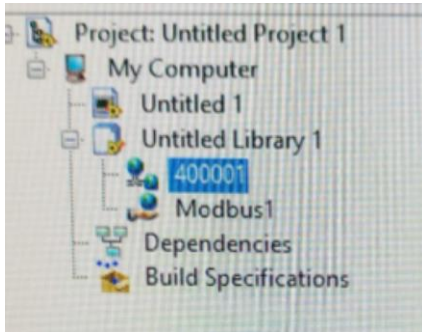


Figura 5 VI

En el área de trabajo se adecuarán instrumentos para enviar datos, en este caso números desde el host.

4. Discusión de Resultados

Antes de lograr una comunicación exitosa, se tuvo que reiniciar el procedimiento por errores en la configuración, ya que al generar una nueva herramienta en LabView el programa se enlazaba con la anterior e impedía el envío de información, pero luego de haber configurado correctamente el software se procedió al envío de números desde el host (192.168.1.10) que se recibieron de forma adecuada desde el otro equipo.

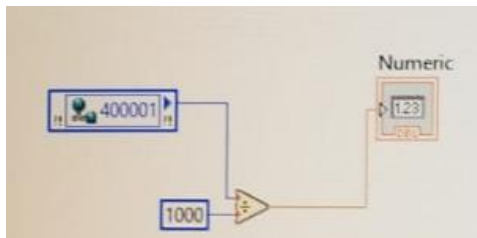


Figura 6 Diagrama de bloques del VI para cliente

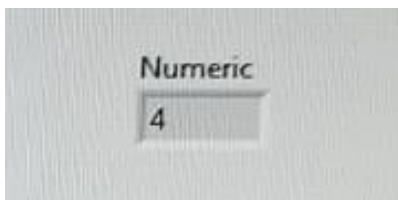


Figura 7 Visualización de resultados

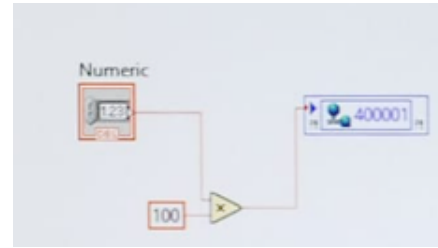


Figura 8 Diagrama de bloques del VI para el host

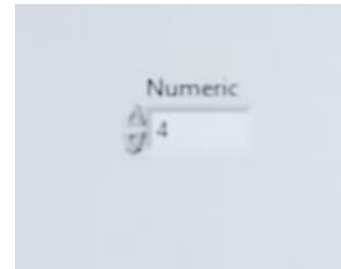


Figura 9 Envío de datos



Figura 10 Envío correcto de resultados

5. Conclusiones

- El envío de información puede anularse por un enlace incorrecto del software con una herramienta previamente creada que no fue eliminada, por lo que contar con los VI necesarios para evitar errores es fundamental.
- La especificación de rangos de direcciones en la configuración Modbus permite un acceso preciso a datos específicos en los dispositivos esclavos, contribuyendo a la eficiencia y flexibilidad de la comunicación.

- La práctica se centró en el uso del protocolo Modbus sobre Ethernet, lo que implica la transmisión de datos entre dispositivos a través de una red, brindando una solución robusta para entornos industriales y de automatización.
- El tipo de cableado que se escogió para implementar el protocolo ethernet permitió una comunicación sin retrasos.

6. Bibliografía

[1] Net-USB, (2021). “Qué es Ethernet y Cómo Funciona”. USB over Network. [En Línea]. Disponible en: <https://www.net-usb.com/es/usb-over-ethernet-system/what-is-ethernet/>

[2] Wikipedia, (2023). “Modbus”. Wikipedia. [En Línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Modbus>

7. Lista de Figuras

Figura 1 Trama Ethernet

Figura 2 Configuración de Ethernet

Figura 3 Direcciones IP

Figura 4 Ejecución de comando ping desde host

Figura 5 VI

Figura 6 Diagrama de bloques del VI para cliente

Figura 7 Visualización de resultados

Figura 8 Diagrama de bloques del VI para el host

Figura 9 Envío de datos

Figura 10 Envío correcto de resultados