

# ModBus

Estrada Roque, José Antonio.  
it@logicbus.com  
Logicbus SA de CV

*Resumen*—El presente artículo se expondrá de uno de los protocolos de comunicación utilizado a nivel industrial, estamos hablando del protocolo Modbus. Se mencionará como ha influenciado este protocolo en lo industrial, que posicionamiento se encuentra entre todos los protocolos conocidos a nivel mundial, qué relación tiene este protocolo y que porcentaje trae en los usos en los PLC's.

*Índice de Términos*— Modbus: Es un protocolo de comunicaciones, basado en la arquitectura Maestro/Esclavo o Cliente/Servidor, este protocolo permite el control de una red de dispositivos y fue diseñada para controladores lógicos programables, conocidas como PLC's.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde que el hombre aparece en la tierra, los seres humanos hemos tenido la necesidad de comunicarnos entre nosotros, y con el medio que nos rodea; a veces incluso, la necesidad de registrarlos.

Y es aquí, donde nace la necesidad de regir y dar forma a lo que queremos decir, colocando reglas y estándares, esto con el propósito de no confundir la intención original con el que se transmitió el mensaje.

En la actualidad esa necesidad de información no ha cesado; al contrario, las personas necesitamos saber cada vez más y en menos tiempo posible lo que sucede a nuestro alrededor, para así poder ser más eficientes en la toma de nuestras decisiones.

En la Industria vamos a encontrar una gran cantidad de protocolos de comunicación y tiene sentido si se entiende como comenzó todo, en sus inicios surgen los primeros PLC's y evidentemente la necesidad de comunicarlos era imperante, se podrán imaginar que cada fabricante plantea la solución a su requerimiento de comunicación y crea su protocolo de comunicación.

Uno de estos protocolos de comunicación que estaremos hablando en este artículo es el denominado Modbus, en este documento se explica la especificación Modbus de forma general, sin entrar en mucho detalle en algunas de sus particularidades, no obstante su contenido ha de ser más que suficiente para aquellos que deseen comprender el funcionamiento general de este estándar.

## II. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN MÁS UTILIZADOS

Los protocolos de comunicación son la plataforma sobre la cual dos o más dispositivos se comunican en una red, sea esta de cualquier complejidad. Los instrumentos de medición, protección y control de una planta industrial se rigen bajo el mismo concepto: una serie de reglas y normas de las cuales se comunicarán, responderán y actuarán.

En el área de las comunicaciones en el entorno industria, la estandarización de protocolos es un tema en permanente discusión, donde intervienen los problemas no solo lo técnico sino también en lo comercial. Cada uno de estos protocolos de comunicación están optimizados para diferentes niveles de automatización y en consecuencia responden al interés de diferentes proveedores.

En la actualidad, existen diversos protocolos que son los más utilizados en las industrias, que han favorecido y conlleva una mayor presencia en el área de control y automatización que son: hart, Profibus, Fieldbus, Devicenet y Modbus.

## III. MODBUS

Modbus es un protocolo que se encuentra ubicado en el nivel 7 del modelo OSI (Interconexión de sistema abierto), basado en la arquitectura cliente/servidor, en el que el servidor cada vez que envía una solicitud es tratada de una forma

independiente por el cliente. Esto le facilita a proveer transacciones de datos resistentes a rupturas, requiriendo la mínima información de recuperación para poder mantener una de las transacciones de manera firme en cualquiera de las dos terminales.

Modbus especifica el procedimiento que el controlador y el cliente utilizan para intercambiar datos, el formato de estos datos, y como se tratan los errores. No especifica estrictamente el tipo de red de comunicaciones a utilizar, por lo que se puede implementar sobre redes basadas en Ethernet, RS-485, RS-232 etc.



Figura 1 Modbus

Dentro del protocolo, Modbus cuenta con los modos de transmisión, donde definen como se envía el paquete de datos entre Cliente/Servidor, y a continuación son definidos de la siguiente manera:

#### A. Modbus RTU

Es un protocolo abierto, derivado de la arquitectura Cliente/Servidor, es un formato de transmisión en serie de datos utilizando extensamente en las comunicaciones de los PLC's pero fácilmente adaptable a otros tipos de instrumentación gracias a su particular estructura de mensajes, es un protocolo ampliamente aceptable dentro del ambiente industrial, debido a su facilidad de uso y fiabilidad.

#### B. Modbus ASCII

Este protocolo es parte de la familia Modbus que opera en la capa de red en serie. Con la ayuda de un cliente, podemos configurar y recuperar los datos ASCII de Modbus desde su dispositivo y ponerlos a disposición de otros dispositivos, o podemos emular un Servidor Modbus y enviar datos a su dispositivo Modbus desde otros dispositivos que no sean Modbus.

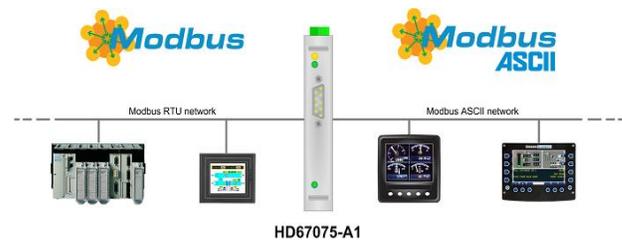


Figura 2 Modbus RTU VS Modbus ASCII

Estos protocolos son utilizados en una gran variedad de equipos, llegando a estandarizarse el manejo del mismo en el ámbito industrial. El uso ya sea de Modbus RTU o Modbus ASCII depende principalmente en función de la robustez, capacidad, características de los equipos involucrados, etc. [1]

## IV. MODBUS Y LOS PLC'S

El PLC es un dispositivo que fue creado por un propósito, que es reemplazar los circuitos secuenciales relevadores para el control de la maquinaria. Su funcionamiento básico consiste en que sus salidas estarán en On/Off dependiendo de los estados de su entrada, el usuario debe introducir un programa, usualmente via software para obtener los resultados deseados.

El protocolo Modbus es superior a otros protocolos de comunicación en el uso de los PLC's, ya que fue diseñado en el año de 1979 por "Modicon" con el fin de controlar sus gamas de controladores lógico programables, tal como se le conoce como PLC. [2]

Dentro del ambiente de la automatización, la empresa Logicbus cuenta con PLC's que son compatibles con el protocolo de comunicación Modbus, dentro de estos PLC'S se puede destacar:

#### A. Serie FBs



Figura 3. PLC Serie FBs

La serie FBs de PLCs tiene más de 300 instrucciones las cuales adoptan una estructura de función de multi-salida y multi-entrada amigable para el usuario y de lectura fácil. Con su estructura

de funciones multi-salida el usuario puede derivar muchos tipos de funcionabilidad, las cuales, otros tipos de PLC requieren el uso de muchas instrucciones para lograr esto.

Las unidades básicas de PLC Serie FBs están diseñadas para realizar trabajos básicos de la industria. Son PLC compactos y económicos, para efectivizar el espacio, realizar proyectos con mejor rentabilidad y todo eso sin perder calidad.

El FBs-PLC es el único PLC de esta clase que proporciona temporizadores de alta velocidad de 0.1 ms, cuenta con 16 bits y 4 conjuntos de HST de 32 bits. Actualmente, es la base de tiempo más rápida de los temporizadores de alta velocidad utilizados en otras marcas de PLC es de 1 ms. Al incorporar la función de interrupción del FBs-PLC, la precisión de 0.1mS el temporizador de alta velocidad basado en el tiempo de FBs-PLC se mejora aún más y puede fácilmente lograr una detección de velocidad más precisa o puede usarse como un medidor de frecuencia. En la mayoría de los casos, el costoso equipo de detección de velocidad puede ser reemplazado por FBs-PLC económico.



Figura 4. Imagen de un PLC FBS-60MCJ2-AC

El protocolo de comunicación abierto del FBs-PLC es compatible con todas las principales marcas de software de supervisión (Scada) y terminales de operador (HMI) y proporciona 16 puntos de interrupciones externas. La interrupción es borde impulsado y el usuario puede definir qué borde desencadena la interrupción y puede ser positivo, negativo o ambos bordes.

## V. IMPORTANCIA DEL PROTOCOLO MODBUS EN IOT

El protocolo de Modbus se usa para transmitir información a través de líneas seriales entre dispositivos electrónicos. El dispositivo que solicita información se denomina "maestro" y los

"esclavos" son los dispositivos que suministran información. En una red Modbus estándar, hay un maestro y hasta 247 esclavos, cada uno con una dirección de esclavo única del 1 al 247.

La comunicación entre un maestro y un esclavo ocurre en un marco que indica un código de función. El código de función identifica la acción a realizar, como leer una entrada discreta; leer una cola de primero en entrar, primero en salir; o realice una función de diagnóstico. El esclavo responde, en función del código de función recibido, con una respuesta indicada por un conjunto de bytes. Los esclavos pueden, por lo tanto, ser dispositivos inteligentes o simples dispositivos que representan un solo sensor.

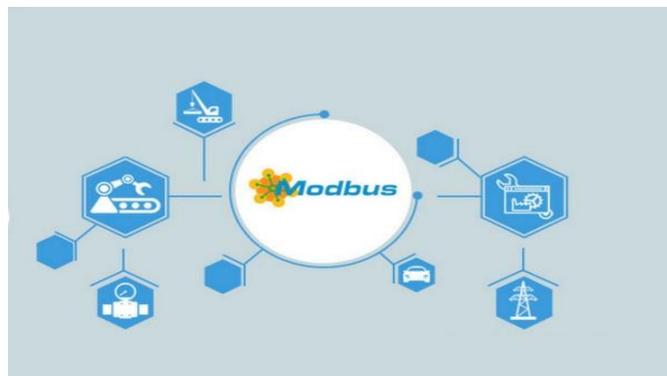


Figura 5. Modbus dentro del IoT

Debido a esta operación, los sistemas basados en el protocolo de Modbus son partes críticas de la "Internet de las cosas" industriales para la automatización y el control, que contienen información valiosa que puede ser desbloqueada y utilizada por los sistemas de análisis y de empresa.

El protocolo de comunicación se usa comúnmente en IoT como una interfaz local para administrar dispositivos. Es un protocolo abierto en el que los fabricantes pueden construir sus equipos de forma gratuita, y ahora es el medio más común de conectar dispositivos electrónicos industriales.

Dado que Modbus es un protocolo de comunicación predominante orientado a la industria, su rol en el área de IoT (Internet of Things) es inevitable y prevalece significativamente en el área de IIoT (Industrial IoT / Industry 4.0). Los sistemas basados en el protocolo Modbus juegan un papel importante en la conectividad de internet para las industrias de automatización y control. Posteriormente en estas industrias, los

protocolos Modbus se utilizan principalmente para la interfaz de sistemas SCADA o BMS.

Un protocolo Modbus habilitado IoT o literalmente un 'Thing'; Modbus está conectado a un dispositivo a través de una plataforma IoT (básicamente una puerta de enlace IIoT) que controla numerosos dispositivos de comunicación Modbus, estableciendo una conexión de canal dúplex seguro a través de Internet. Este tipo de conexión dúplex segura a través del protocolo de comunicación Modbus ayuda a superar la necesidad de utilizar VPN, firewalls y otras redes complejas. Además, el impacto del protocolo Modbus en la industria de IIoT ha aumentado considerablemente el rendimiento, la robustez, la eficiencia y la conectividad de las organizaciones industriales, reduciendo así los esfuerzos de costos y tiempos y aumentando la productividad general para la industria manufacturera. [3]

## VI. CONCLUSIÓN

Modbus lleva mucho tiempo desde su creación y ha sufrido una evolución evidente hasta tener una versión basada en Ethernet, es tan popular en el ambiente industrial que no creo que pierda su posición dominante en un futuro.

Es un Protocolo abierto con el cual se pueden obtener competencias genéricas acerca del funcionamiento de las redes industriales y lo considero un camino obligado de transitar, para entender el mágico mundo de las comunicaciones propias de equipos de industria.

Las principales razones por el uso de Modbus es que se trata de un protocolo de comunicación público y gratuito, es fácil de implementar, requiere poco desarrollo y maneja bloques de datos sin restricciones.

Modbus es un protocolo de aplicación, lo que significa que puede implementarse sobre diferentes capas físicas. Es por ello que podemos encontrar versiones TCP/IP, o también serie como RTU y ASCII. Por lo tanto, podremos usar Modbus tanto con cables de red como con cables serie, siempre que los dispositivos con los que interactuemos estén preparados para ello

## VII. REFERENCIAS

- [1] MORA GÓMEZ, SERGIO, ET AL. RED DE PLC'S Y VARIADORES DE VELOCIDAD CON PROTOCOLOS ETHERNET Y MODBUS. 2013.
- [2] OLAYA, ANDRÉS F. RUIZ, ET AL. IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED MODBUS/TCP. INGENIERÍA Y COMPETITIVIDAD, 2011, VOL. 6, NO 2, P. 35-44.
- [3] GJERSETH, ALEXANDER ZHANG. IIoT AND MODBUS PROTOCOL DEVELOPMENT. 2017. TESIS DE MAESTRÍA. HØGSKOLEN I SØRØST-NORGE.