

MODBUS

Bernardo da Cunha Borges, 144450025
Guilherme Garcia Gimenez, 144450027
Otávio Henrique Lara Martins, 15445069
Redes Industriais de Computadores
EM027 – Turma A – 2018.1
Prof. Dr. Rone Ilídio

1. INTRODUÇÃO

As redes industriais surgiram através da necessidade de se realizar a comunicação entre dispositivos de campo e controladores lógicos programáveis, os *CLPs*, obtendo-se, assim, maiores informações sobre estes dispositivos, além de reduzir a utilização de cabos de comunicação independentes para cada instrumento.

Assim, com as redes industriais, tornou-se possível, com apenas um cabo, trafegar informações entre uma grande quantidade de instrumentos. Esta quantidade citada é definida pelo tipo de protocolo utilizado, sendo eles os protocolos *Profibus*, *DeviceNet*, *Fieldbus* e, neste presente caso, o *Modbus*.

2. HISTÓRIA

Historicamente, pode-se dizer que os primeiros mecanismos de automação foram inventados durante a Revolução Industrial. Inicialmente, eram máquinas bastante robustas que funcionavam através de dispositivos mecânicos com funções repetitivas.

No entanto, com o avanço da eletrônica vieram os relés e contadores, capazes de realizar funções de controle mais complexas devido ao advento da lógica propiciada pela eletrônica digital, abrangendo até o período pós-segunda guerra.

Nos anos 70, paralelamente ao desenvolvimento da Ethernet, os primeiros computadores foram utilizados como controladores de sistemas de automação. Desta maneira, é possível dizer que este momento foi um marco para as redes industriais, onde, juntamente a isso, foram desenvolvidos os *CLPs*, otimizando processos de automação e constituindo um cenário de redes estruturalmente semelhante ao atual, onde máquinas interagem entre si por redes locais.

Concomitantemente ao desenvolvimento dos *CLPs*, foi necessária a criação de protocolos que estruturassem seu funcionamento, sendo um deles o *Modbus*.

3. SOBRE O PROTOCOLO MODBUS

O protocolo *Modbus* foi desenvolvido em 1979, pela Modicon. Atualmente, é um protocolo aberto amplamente difundido, utilizado por vários fabricantes em diversos equipamentos.

Modbus é, portanto, um protocolo da camada de aplicação para comunicação entre dispositivos, principalmente utilizado em sistemas de automação industrial.

Desta forma, o *Modbus* é um protocolo de requisição e resposta que utiliza um relacionamento *mestre-escravo*. Em um relacionamento *mestre-escravo*, a comunicação sempre ocorre em pares, ou seja, um dispositivo deve iniciar a requisição e então aguardar por uma resposta (o dispositivo iniciador – o mestre, é responsável por iniciar cada interação).

Tipicamente, o mestre é uma interface homem-máquina (IHM) ou um sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) e o escravo é um sensor, controlador lógico programável (CLP) ou controlador programável para automação (CPA). O conteúdo dessas requisições e respostas e as camadas de rede pelas quais essas mensagens são enviadas são definidos pelas diferentes camadas do protocolo.

O *Modbus* permite comunicação entre vários dispositivos conectados à rede e envia as respostas a um computador. Sua utilização em redes industriais tem uma terminologia muito parecida com a usada na linguagem Ladder. Isto ocorre porque, tanto o protocolo, quanto a linguagem tem principal uso em circuitos a relés. Desta maneira, uma saída de um bit se chama bobina, enquanto uma entrada de um bit se chama contato (ou entrada discreta).

Para a comunicação, cada dispositivo a ser usado recebe um endereço único, dado pelo nó master. No comando está contido o endereço do dispositivo a que ele se destina e todos os dispositivos recebem a mensagem. Os comandos básicos são: ler uma porta de entrada, controlar uma porta de saída, alterar o valor de um registrador ou pedir o envio do conteúdo de registradores de um dispositivo. Dada a simplicidade do protocolo, há várias alternativas para a implementação.

Como o *Modbus* foi criado nos anos 70, tem-se as limitações das especificações dos CLPs da época, em termos de número de tipos de dados e comprimento dos números binários. Além disso, por ser um protocolo que se baseia na ideia mestre e escravo, o mestre é obrigado a ficar perguntando a todos os escravos se houve erros com os dados transmitidos, o que ocupa parte da largura de banda necessária para certas aplicações.

Existe, também, a limitação de 254 dispositivos a serem endereçados, a falta de segurança contra comandos não autorizados e dados interceptados.

Por fim, como sua transmissão precisa ser contínua, apenas dispositivos capazes de bufferizar os dados podem ser usados.

4. IMPLEMENTAÇÃO DO PROTOCOLO MODBUS

O *Modbus*, por se tratar de um dos protocolos mais simples e fácil de implementar, é muito utilizado na automação industrial. Assim, pode-se ser utilizado em padrões de meio físico, como: RS-232, RS-485 e Ethernet TCP/IP (Modbus TCP). A velocidade de comunicação varia em cada um desses padrões, bem como o comprimento máximo da rede e o número máximo de dispositivos conectados.

O padrão RS-232 (Recommendad Standart-232) é utilizado apenas em comunicações do tipo ponto a ponto, ou seja, só admite dois dispositivos na rede. No caso do protocolo *Modbus*, representa o mestre e 1 escravo. A velocidade máxima desse padrão está em torno de 115Kbps, porém em alguns casos podem ser encontradas taxas um pouco maiores. A distância máxima entre os dispositivos da rede está em torno de 30m.

O padrão RS-485 (Recommendad Standart-485) é muito utilizado na indústria e é um dos padrões mais utilizados pelo protocolo *Modbus*. Esse padrão permite trabalhar com taxas de comunicação que podem chegar a 12Mbps e em alguns casos até 50Mbps. É importante salientar que, quanto maior o comprimento da rede, menor será a velocidade de comunicação. A distância máxima da rede está em torno de 1200m, e o número máximo de dispositivos no barramento da rede é de 32.

O padrão Ethernet, no protocolo *Modbus*, possui algumas variações, onde a sua topologia é estrela, e, normalmente, utiliza-se cabo de par trançado como meio de transmissão. Possui a capacidade ilimitada de dispositivos na rede, podendo chegar a taxas de transmissão de 100Mbps (em casos raros, em até 10Gbps). A distância máxima pode variar de 100m até próximo de 200m, dependendo do tipo de cabo utilizado e das condições de instalação do mesmo.

Em alguns casos é possível utilizar redes em fibra ótica, o que permite alcançar distâncias maiores e melhores taxas de comunicação, bem como utilizar comunicação wireless.

A figura abaixo ilustra um exemplo de rede com o protocolo *Modbus*, com um gateway fazendo a conexão entre os dois tipos de *Modbus*, o serial em RS-485 e o TCP/IP em Ethernet. No mercado ainda existe a opção do gateway *Modbus* wireless. O mestre da rede, que nesse caso é um CLP (Controlador Lógico Programável) envia e recebe dados dos escravos, que são posteriormente um inversor de frequência, uma IHM (Interface Homem Máquina), um controlador de temperatura e uma interface de I/O remota *Modbus*.

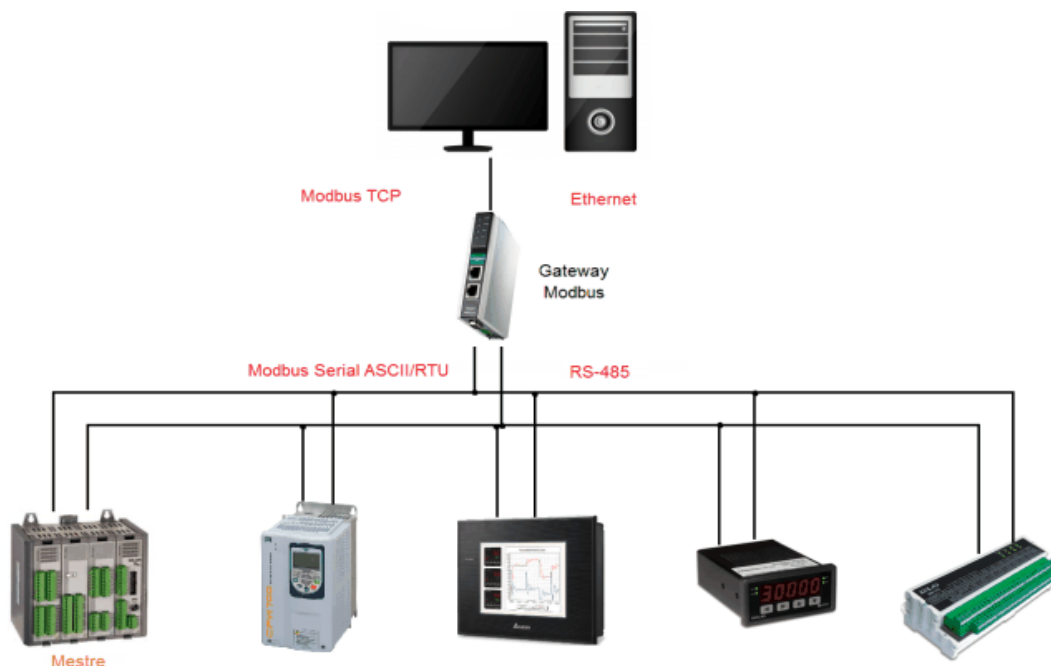


Figura 1 – Exemplo de rede com o protocolo *Modbus*