



Aula 2

Característica e Histórico das Redes Industriais

Os protocolos industriais surgiram no meio industrial com a finalidade de aperfeiçoar o controle dos instrumentos de campo, aumentar a capacidade de tráfego de informações e prover mensagens de diagnósticos e configuração remota entre os componentes.

A quantidade de informações que vem passando em barramentos vem aumentando ao longo dos anos,

Por isso:

A utilização de redes sem fio (wireless) vem se destacando e se expandindo para aperfeiçoar a ligação física entre os componentes.



3

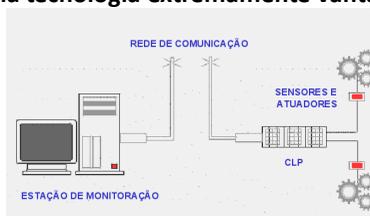
kroton
paixão por educar



Aula 2

Característica e Histórico das Redes Industriais

Na automação, temos tradicionalmente redes ponto a ponto, com CLPs centralizados por questões de fatores técnicos e econômicos que tornam as redes industriais uma tecnologia extremamente vantajosa e atraente.



O desenvolvimento de sistemas de automação compostos por uma série de sensores, atuadores, controladores e outros dispositivos conectados em uma rede entre si (barramento industrial) é possível, os quais cooperam para a realização de tarefas.

4

kroton
paixão por educar



Aula 2

Exemplos de Aplicação

- Interligação de Computadores
- Integração de computadores aos CLP's
- Integração dos CLP's a dispositivos **inteligentes**
 - **Controladores de solda**
 - **Robôs**
 - **Terminais de válvulas**
 - **Balanças**
 - **Sistemas de Identificação**
 - **Sensores**
 - **Centros de Comando de Motores**

5



Aula 2

Filosofias de Distribuição de E/S



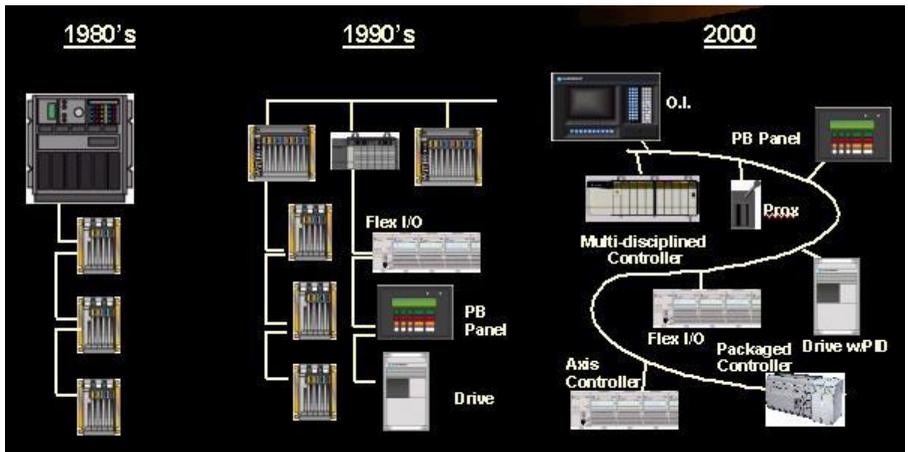
6





Aula 2

Paradigma do Controle Distribuído



7

kroton
paixão por educar



Aula 2

O que é preciso otimizar?

- **Instalação mais rápida e mais simples**
- **Diagnósticos mais completos**
- **Facilidade de Manutenção**
- **Reconfiguração mais rápida**
- **Maior Flexibilidade**
- **Menor Fiação**
- **Redução de CUSTOS**

8

kroton
paixão por educar



Aula 2

Característica e Histórico das Redes Industriais

Diversos fornecedores possuem soluções de redes de campo proprietárias, tornando o cliente dependente de produtos, serviços e manutenção de um único fabricante.

As arquiteturas de redes industriais devem fazer os dados trafegarem desde o chão de fábrica até o nível de informação gerencial.

O conhecimento em redes industriais permite:

- Facilidade e segurança na aquisição de dados, pela escolha da melhor e mais segura opção de rede;
- Produção e comunicação com eficiência, pela correta aplicação das tecnologias exigidas pelas redes;
- Melhora no desempenho de produção, pela adequação dos tempos de resposta das redes de chão de fábrica;
- Melhora no desempenho na execução pela correta especificação da rede;
- Retorno do investimento em redes, pela melhor utilização das redes de chão de fábrica.

9



Aula 2

Característica e Histórico das Redes Industriais

O primeiro passo ao conceber uma solução qualquer de automação é desenhar a arquitetura do sistema, organizando seus elementos vitais, como aquisição de dados, CLPs (Controladores Lógicos Programáveis), instrumentos, sistema de supervisão etc., em torno de redes de comunicação de dados apropriadas. A escolha da arquitetura determina o sucesso de um sistema no que se refere a alcançar os seus objetivos de desempenho, modularidade, expansibilidade etc.

As soluções vão depender das limitações de cada projeto em particular. Existem vários pontos que o projetista deve verificar ao iniciar o projeto. O melhor é estabelecer uma lista de pontos importantes a serem verificados. Acompanhe:

- 1º Desenhar a arquitetura do sistema;
- 2º Lista de pontos importantes.



10





Aula 2

Característica e Histórico das Redes Industriais

- » Quantas são as áreas de processo envolvidas? Quais as distâncias entre as áreas? Qual o layout da instalação industrial?
- » Haverá uma sala de controle centralizada, ou apenas púlpitos de comando locais?
- » Existe necessidade de um sistema de backup? Qual o seu nível?
- » Quais são as condições ambientais? Existe campo magnético intenso nas proximidades? Existe interferência eletromagnética?
- » O cliente está familiarizado com novas tecnologias de redes de campo para instrumentação, sensores e acionamentos?
- » Existem sites fora da área industrial que devam ser conectados à planta?
- » Quais as necessidades dos dispositivos no que concerne à velocidade de transmissão de dados?
- » Qual a capacidade de expansão prevista para os próximos anos?
- » Existe preferência quanto ao atendimento aos padrões internacionais ou por alguma rede em particular?
- » Existe suporte técnico no Brasil?
- » Existe compatibilidade entre as famílias de produtos?

11



Aula 2

Característica e Histórico das Redes Industriais

Dentre as diferentes possíveis topologias para interconexão de dispositivos de automação, a mais utilizada é a de barramento. A conexão usando barramento traz uma série de vantagens, tais como:

- » flexibilidade para estender a rede e adicionar módulos à mesma linha;
- » permissão para atingir maiores distâncias do que com conexões tradicionais;
- » redução substancial de cabeamento;
- » redução dos custos globais;
- » simplificação de instalação e operação;
- » disponibilidade de ferramentas para instalação e diagnóstico;
- » possibilidade de conectar dispositivos de diferentes fornecedores.

Contudo, a substituição de um sistema existente por um barramento industrial possui algumas desvantagens aparentes:

- » necessidade de adquirir know-how;
 - » alto investimento inicial;
 - » interoperabilidade nem sempre garantida.
- *Conhecimento de como fazer alguma coisa!

12





Aula 2

Objetivos- Alguns Protocolos!!!

Dentre os protocolos existentes para a comunicação industrial, o protocolo AS-I (Actuador Sensor and Interface), com seu baixo custo alta confiabilidade, simplicidade e com características de tempo real, apresenta-se como uma alternativa adequada para o desenvolvimento de sistemas de automação industrial.

O protocolo PROFIBUS é outro tipo de rede industrial, padronizado pela Associação PROFIBUS Internacional, com dois tipos distintos de protocolos: PROFIBUS DP e PROFIBUS PA. O PROFIBUS DP opera sobre o meio físico RS-485 ou fibra óptica. Já o PROFIBUS PA opera sobre o meio físico Manchester.



13

kroton
paixão por educar



Aula 2

Vantagens de utilização de uma rede industrial

As redes industriais surgiram, de fato, no mercado industrial brasileiro há cerca de dez anos. Muitas indústrias ainda utilizam sistemas com CLPs ou PLCs, chamados de sistemas ponto a ponto ou tradicionais.

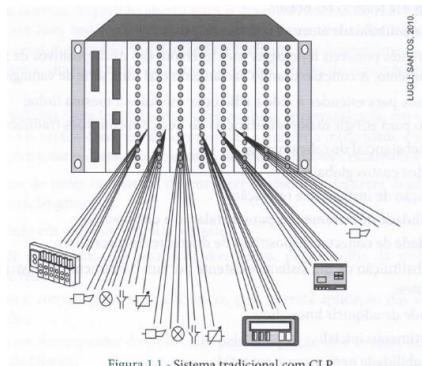


Figura 1.1 - Sistema tradicional com CLP.

Problemas:

- Alto custo de implementação, em virtude da grande quantidade de hardware (cabos), e a dificuldade para encontrar problemas relativos ao sistema.

14

kroton
paixão por educar



Aula 2

Vantagens de utilização de uma rede industrial

A Figura 1.2 ilustra um exemplo de uma rede de campo com elementos distribuídos.

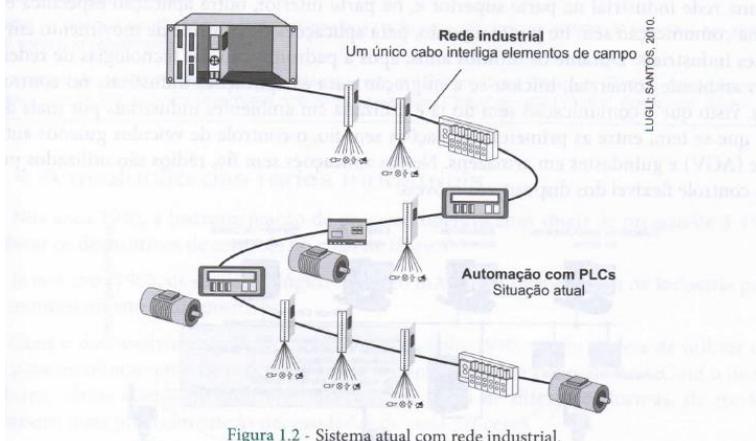


Figura 1.2 - Sistema atual com rede industrial.

15



Aula 2

Vantagens de utilização de uma rede industrial

As redes industriais são conhecidas como redes determinísticas, pois possuem tempos exatos para o tráfego das informações (conhecidos como tempos de varredura). A diferença em relação a uma rede de computador em comum está atrelada, basicamente, ao fato de ser probabilística, ou seja, não possuir tempos exatos para a trafegação de dados.

16



Aula 2

Vantagens de utilização de uma rede industrial

A Figura 1.3 evidencia os dois tipos de sistemas existentes e as características de cada um.



17



Aula 2

Vantagens de utilização de uma rede industrial

Na Figura 1.4, é possível identificar aplicações de tecnologias de comunicação sem fio integradas em uma rede industrial na parte superior e, na parte inferior, outra aplicação específica envolvendo uma comunicação sem fio ponto a ponto, para aplicações de controle de movimento em pontes rolantes industriais. Durante os últimos anos, após a padronização das tecnologias de redes sem fio para o ambiente comercial, iniciou-se a migração para as aplicações industriais no controle de processos, visto que a comunicação sem fio já é utilizada em ambientes industriais por mais de dez anos, em que se tem, entre as primeiras aplicações sem fio, o controle de veículos guiados automaticamente (AGV) e guindastes em armazéns. Nessas aplicações sem fio, rádios são utilizados para se obter um controle flexível dos dispositivos móveis.

18



Aula 2

Vantagens de utilização de uma rede industrial

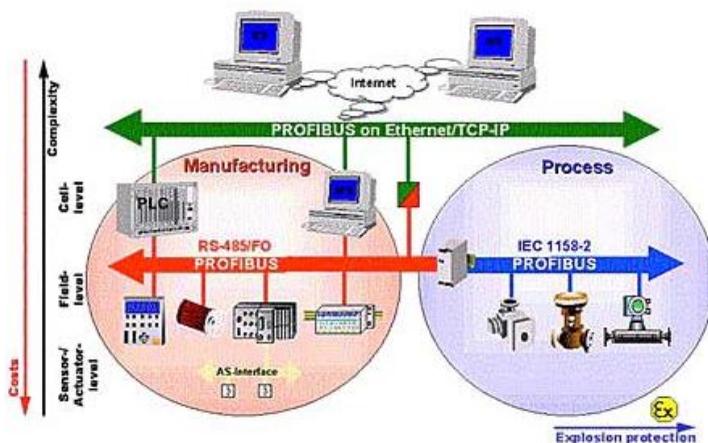
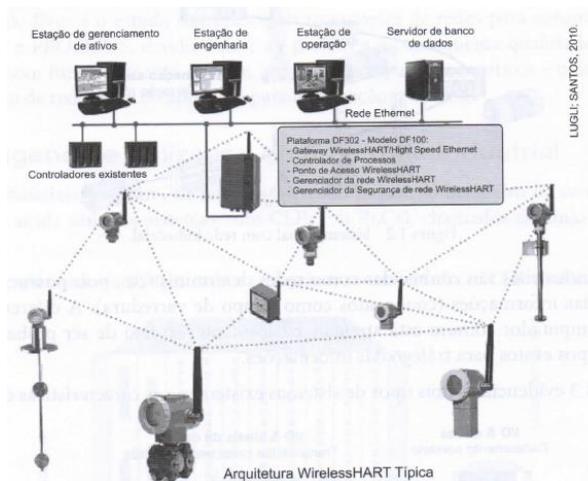


Figura 1 – Comunicação Industrial Profibus.



Aula 2

Vantagens de utilização de uma rede industrial





Aula 2

Vantagens de utilização de uma rede industrial



Figura 1.4 - Redes sem fio.



21

kroton
paixão por educar



Aula 2

A evolução das Redes Industriais

- **1940-** instrumentação de processo operavam com **sinais de pressão de 3- 15 psi para monitorar os sistemas de controle no chão de fábrica;**
- **1960-** inserção de **sinais analógicos de 4-20 mA** foram introduzidos na indústria **para medição e monitoramento de dispositivos;**
- **1970-** **Computadores** como controle de ponto central;
- **1980-** Desenvolvimento dos **primeiros sensores inteligentes e controle digital desses sensores**, sendo necessário interliga-los. Daí surgiu o conceito de **rede (fieldbus) para unir todos os dispositivos e disponibilizando todos os sinais do processo num mesmo meio físico. Primeiros Fieldbuses, com tentativa de padronizar um único protocolo industrial**, gerou o padrão ISA, denominado de SP-50, porém surgiram diversos ao longo do mundo;
- **Década de 1990** padrão ethernet presente em escritórios e residências, mas com expectativa de se integrar no chão de fábrica;

22

kroton
paixão por educar

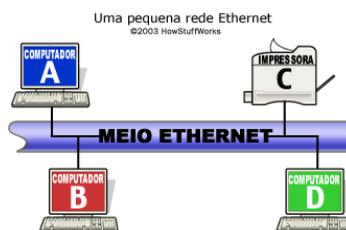


Aula 2

A evolução das Redes Industriais

- **No final da década de 90**, as primeiras soluções para Ethernet Industrial foram desenvolvidas, utilizando padrões HSE, Ethernet/ IP e PROFINET;
- **TCP/IP inserido nos últimos 5 anos;**
- A busca de um padrão internacional levou vários grupos a se unirem. Entre eles: a International Society of Automation (ISA), a International Electrotechnical Commission (IEC), o comitê de padronização do PROFIBUS (norma alemã) e o comitê de padronização do FIP (norma francesa). Formou-se, assim, **o comitê IEC/ISA SP-50 Profibus.**

Fieldbus é uma rede de comunicação digital bidirecional que interliga equipamentos inteligentes de campo com sistemas de controle ou equipamentos ligados na sala de controle.



23

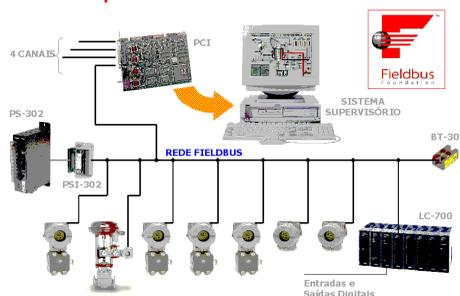
kroton
paixão por educar



Aula 2

A evolução das Redes Industriais

Arquitetura da Rede FIELDBUS



Exemplo de uma arquitetura de rede Fieldbus, onde podemos observar a estação de supervisão, uma placa de interface com múltiplos canais, o barramento linear, terminador do barramento (BT-302), fonte de alimentação (PS-302), impedância (PSI-302) e diversos instrumentos, inclusive um CLP com placa de interface para o barramento.

24

kroton
paixão por educar



Aula 2

A evolução das Redes Industriais

Foram necessários muitos anos para que o desenvolvimento desse padrão internacional se estabelecesse. Em 2000, todas as organizações interessadas convergiram para criar o fieldbus padrão IEC, que foi denominado IEC 61158, contendo oito padrões diferentes, denominados de “perfis”:

- » Tipo 1: Foundation Fieldbus - H1.
- » Tipo 2: ControlNet.
- » Tipo 3: PROFIBUS.
- » Tipo 4: P - Net.
- » Tipo 5: FOUNDATION Fieldbus HSE (High Speed Ethernet).
- » Tipo 6: Interbus.
- » Tipo 7: SwiftNet.
- » Tipo 8: WorldFIP.

Mesmo com todos esses tipos citados, não foi possível abranger todas as aplicações na indústria. Mais tarde, foi criada a IEC 61784, como uma definição dos chamados “perfis”, e, ao mesmo tempo, foram corrigidas as especificações de IEC 61158.

25



Aula 2

Exercícios

- 1) Cite duas vantagens da utilização das redes industriais em relação aos sistemas tradicionais.
- 2) Descreva, com suas palavras, o que se entende pelo termo “redes industriais”.
- 3) Qual é a grande diferença entre uma rede industrial e uma rede de escritório comum? Quando utilizar uma ou outra?

26



kroton
paixão por educar

Bibliografia desta aula:

1. LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Redes Industriais- Características, Padrões e Aplicações**. 1ª. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2014, v.1.

27



28