Projeto Individual Semestre: Desenvolvimento de Fábricas Inteligentes com IoT e Computação em Nuvem

Engenharia de Software - 8º Período

Aluno:

Cláudio da Silva Leite

Professor:

Mauricio Noris

Disciplina

Arquitetura de Sistemas IoT e Cloud Computing

Data:

21/08/2024

Para o desenvolvimento de fábricas inteligentes utilizando IoT (Internet of Things) e computação em nuvem, vários equipamentos e instrumentos são necessários para criar um ambiente interconectado e eficiente. Esses componentes são a base para a construção de uma fábrica inteligente utilizando IoT e computação em nuvem. A seleção específica de equipamentos dependerá das necessidades da fábrica, do orçamento disponível e das metas de automação e digitalização.

Para aplicação no projeto com custo reduzido, a instalação desses sensores no ambiente de produção gera dados cruciais que são transmitidos de forma otimizada a um controlador central, seguindo as regras definidas por esse controlador. Descrevendo de forma conceitual, o Gateway IoT pode receber dados de diversos sensores com diferentes tecnologias para o acompanhamento do processo de produção. É essencial ter um ponto focal, como um controlador, para monitorar os diversos instrumentos distribuídos pelo ambiente fabril. Dessa forma, podemos controlar e monitorar o ambiente de produção, onde variáveis como pressão, vazão, temperatura e fluxo (medidos por aparelhos que contam os vórtex gerados na passagem dos líquidos) são visualizadas pelos operadores de produção através de uma Interface Homem-Máquina (IHM). Os operadores podem ajustar pontualmente os Set Points do Processo, por exemplo, através de uma válvula de controle de temperatura equipada com um obturador tipo esfera que pode bloquear ou controlar o fluxo de acordo com o Set Point definido. Com os princípios definidos, a partir desse momento podemos conhecer um pouco mais sobre os dispositivos que vamos estudar a seguir, mas também encontraremos desafios para a implementação dos dispositivos em um ambiente fabril.

Temos que considerar a proteção dos dados que trabalharemos, por isso uma proteção dos dados e sistemas contra ameaças cibernéticas, para isso garantir que todos os sistemas IoT e de nuvem estejam integrados de forma eficiente e segura.

Sobre os custos iniciais, os investimentos significativos em infraestrutura e treinamento de pessoal para implementar e manter a tecnologia. Implementar uma fábrica com de ração por exemplo inteligente envolve um planejamento cuidadoso, colaboração entre diversas áreas (engenharia, TI, operações) e a escolha das tecnologias adequadas para atender aos objetivos específicos da produção de ração. Para um projeto de desenvolvimento de fábricas inteligentes com IoT e computação em nuvem, os sensores desempenham um papel crucial na coleta de dados em tempo real e na automatização dos processos.

Benefícios:

Eficiência Operacional: Redução de custos operacionais através da automação e otimização de processos, aumentando a qualidade e melhoria na qualidade do produto final devido ao controle mais preciso dos processos. Com isso a redução de desperdícios e impactos ambientais através de práticas mais eficientes.

1. **Sensores e Dispositivos IoT**

Sensores de Temperatura e Umidade: Monitoram as condições ambientais em tempo real.

Sensores de Proximidade: Detectam a presença de objetos ou pessoas em áreas específicas.

Sensores de Vibração: Utilizados para monitorar o estado de máquinas, detectando possíveis falhas.

Sensores de Pressão: Monitoram a pressão em sistemas hidráulicos e pneumáticos.

Câmeras IoT: Capturam imagens e vídeos em tempo real para monitoramento e controle de qualidade.

RFID e NFC: Para rastreamento de produtos e gerenciamento de inventário.

Sensores de Monitoramento Ambiental:

Sensores de Temperatura e Umidade: Monitoram as condições ambientais dentro da fábrica para garantir que estão dentro dos limites ideais para operações.

Sensores de Gases e Qualidade do Ar: Detectam níveis de gases nocivos ou poluentes no ambiente de trabalho.

Sensores de Monitoramento de Processos:

Sensores de Pressão e Fluxo: Monitoram o fluxo de líquidos ou gases nos processos industriais para garantir eficiência e detecção precoce de problemas.

Sensores de Velocidade e Vibração: Monitoram a operação de máquinas para prever manutenções preventivas e evitar falhas.

Sensores de Qualidade e Inspeção:

Sensores Ópticos e de Imagem: Utilizados para inspeção visual de produtos, garantindo qualidade e identificação de defeitos.

Sensores de Medição de pH e Concentração: Importantes em processos químicos para manter a consistência e qualidade dos produtos.

Sensores de Segurança e Emergência:

Sensores de Detecção de Incêndio e Gases Tóxicos: Essenciais para garantir a segurança dos trabalhadores e prevenir acidentes graves na fábrica.

Sensores de Energia e Utilidades:

Sensores de Consumo Energético: Monitoram o uso de energia para identificar oportunidades de eficiência energética.

Sensores de Água e Recursos Hídricos: Monitoram o consumo e qualidade da água utilizada nos processos industriais.

Esses sensores são essenciais para coletar dados precisos e em tempo real, que são então processados na nuvem para análise, tomada de decisões automatizadas e otimização de processos em fábricas inteligentes. A integração desses dados com plataformas de IoT e serviços de nuvem permite uma gestão mais eficiente e adaptável das operações industriais.

1. **Atuadores**

Motores Elétricos: Controlados remotamente para operar máquinas ou sistemas automatizados.

Válvulas Automáticas: Controlam o fluxo de líquidos ou gases, acionadas por sistemas IoT.

Servomecanismos: Precisam de controle preciso para posicionamento e movimentação de partes mecânicas.

1. **Gateways IoT**

Gateways IoT Industriais: Conectam dispositivos IoT à rede de dados da fábrica, coletando dados e enviando-os para a nuvem.

Edge Computing Devices: Processam dados localmente antes de enviá-los para a nuvem, reduzindo a latência e a largura de banda necessária.

1. **Infraestrutura de Rede**

Redes Wi-Fi Industriais: Redes robustas para conectar dispositivos IoT com alta disponibilidade e segurança.

Ethernet Industrial: Cabos e switches Ethernet para conexões de rede com alta confiabilidade e baixa latência.

Redes Mesh IoT: Redes sem fio que cobrem grandes áreas da fábrica, garantindo conectividade constante entre dispositivos.

1. **Serviços de Computação em Nuvem**

Plataformas de IoT em Nuvem: Como Azure IoT Hub, AWS IoT Core, ou Google Cloud IoT para gerenciar dispositivos IoT, coletar e processar dados.

Serviços de Armazenamento em Nuvem: Como Azure Blob Storage ou AWS S3 para armazenar grandes volumes de dados gerados pelos dispositivos IoT.

Análise de Dados em Nuvem: Ferramentas como Azure Machine Learning ou AWS SageMaker para análise preditiva e aprendizado de máquina com dados coletados da fábrica.

Serviços de Monitoramento e Log: Como Azure Monitor ou AWS CloudWatch para monitorar a performance e a segurança dos sistemas IoT e nuvem.

1. **Softwares e Aplicações**

Sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): Utilizados para controle e monitoramento centralizado de processos industriais.

Sistemas MES (Manufacturing Execution Systems): Para gerenciar e controlar as operações de produção, desde o lançamento de ordens de produção até a entrega do produto final.

Aplicativos de Monitoramento Remoto: Aplicativos móveis ou web para monitoramento em tempo real e controle de dispositivos IoT a partir de qualquer lugar.

1. **Ferramentas de Segurança**

Firewalls Industriais: Protegem as redes da fábrica contra ameaças externas.

Sistemas de Detecção de Intrusão (IDS): Monitoram o tráfego de rede para identificar possíveis tentativas de invasão.

Criptografia de Dados: Protege os dados em trânsito e armazenados na nuvem.

1. **Equipamentos de Integração**

Controladores Lógicos Programáveis (PLC): Integram diferentes sensores e atuadores, realizando controles automáticos baseados em dados IoT.

Protocolos de Comunicação Industrial: Como Modbus, OPC UA, MQTT para comunicação entre dispositivos IoT, PLCs e sistemas de TI.

1. **Equipamentos de Backup e Redundância**

Sistemas de Alimentação Ininterrupta (UPS): Garantem a operação contínua de dispositivos críticos em caso de falha de energia.

Servidores Redundantes: Para garantir a alta disponibilidade dos serviços de computação em nuvem e de controle de fábrica.

1. **Dispositivos de Interface Humano-Máquina (HMI)**

Painéis HMI Touchscreen: Para operadores interagirem diretamente com o sistema de controle de fábrica, visualizando dados em tempo real e controlando equipamentos.

**Bibliografia**

Data 10/08/2024 às 15:00 h

Batista da Cruz, F., Nassif Maluf, M. ., & Cichaczewski, E. . (2021). IOT computação na nuvem: o aproveitamento de sistemas legados para industria 4.0. *Caderno Progressus*, *1*(2), 49–64. <https://cadernosuninter.com/index.php/progressus/article/view/1993>

Data 11/08/2024 às 08:00 h

Industria 4.0: explorando a convergência entre IoT e computação em núvem. Francisco Everardo Queiroz de Lima Filho [1], Ednardo Pereira da Rocha [2]

<https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/06848441-7d46-46a5-a91c-a0a2db85d898/content>

Data 12/08/2024 às 22:30 h

Desenvolvimento de um Sistema IoT para o controle de iluminação residencial baseado nos princípios Indústria 4.0

<https://bdm.ufpa.br/bitstream/prefix/5036/1/TCC_DesenvolvimentoSistemaIoT.pdf>

Data 20/08/2024 às 12:00 h

Proposta de um Gateway IOT em Computação Fog com técnicas de Aceleração WAN

<http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/38117>