

Pesquisa sobre Redes de Sensores Sem Fio – TP546

Nome: Denise Silva Figueiredo

Introdução

O crescimento do estudo sobre a área de micro-processadores, novos materiais de sensoriamento e comunicação sem fio tem determinado o desenvolvimento e uso de sensores “inteligentes” em diversas áreas como, processos físicos, biológicos, entre outros. Numa interface de comunicação sem fio, junto com um circuito integrado controlam vários sensores que são localizados em um único *chip*, conhecido como “sensor inteligente”, que tem capacidade de processamento de sinais e comunicação de dados.

As redes sem fio são diferentes de redes de computadores tradicionais, pois possuem vários elementos computacional com capacidade de processamento, distribuídos, tem restrições de energia, e devem possuir mecanismos para auto-configuração e adaptação devido a problemas como falhas na comunicação para executar tarefas estipuladas para rede.

As redes de sensores sem fio são uma tecnologia aplicada em várias áreas, devido a sua capacidade de monitorar ambientes, coletar dados e transmitir essas informações para um ponto central.

Aplicações e implementação

Com relação as suas aplicações, encontra-se em agricultura de precisão, que utiliza tecnologias para melhorar o uso de recursos e expandir a produtividade agrícola, espalhando sensores pelos campos para fiscalizar as condições ambientais como a umidade do solo, temperatura, nível de luz solar, vento e pragas. Esses sensores captam dados em tempo real e enviam para o servidor através de uma comunicação sem fio. Através do acompanhamento da umidade do solo, é possível controlar o sistema de irrigação, fazendo com que a água seja destinada nas quantidades corretas e nas áreas de mais necessidade.

Para implementação da rede de sensores sem fio abrange o planejamento e a configuração de diversos componentes, como a definição do escopo e requisitos da aplicação, fazendo o monitoramento de condições ambientais, detecção de intrusos ou monitoramento de estruturas, coletando dados. Para a escolha do *hardware*, é fundamental sensores especializados através das coletas de dados, por exemplo temperatura, umidade, pressão etc.

Os nós sensores são dispositivos autônomos, contém um processador e a unidade de comunicação, para coletar de dados e transmitir pela rede. Recebendo esses dados, é enviado para um sistema de processamento centralizado, podendo utilizar redes wifi ou redes de grandes distancias. Esses sensores normalmente usam baterias de longa duração ou energia solar, dependendo da aplicação.

Quando se fala sobre topologia de rede, para os nós de sensores, as mais utilizadas são estrela, onde os sensores se comunicam através de uma base central, de malha, podendo cada sensor retransmitir dados para outros nós e de árvore, utilizando uma hierarquia bem definida, usando alguns nós como roteadores.

Os protocolos de comunicação utilizado em redes de sensores sem fio são zigbee, bluetooth low energy, LoRaWan, utilizando aplicações de Internet das Coisas (*IoT*) e Wi-Fi para uma maior largura de banda.

Outras áreas em que as redes de sensores têm potencial de ser empregado são controle, podendo utilizar em ambiente industrial, numa linha de montagem para testes de processo de infraestrutura. Monitorar ambientes como locais internos como

prédios e residências, e externos como florestas, oceanos. Nas vias urbanas, rodovias, atuando como fiscalização de tráfego de veículos. No setor de medicina, acompanhando o funcionamento de órgãos, detectando presença de substâncias que possam indicar problemas biológicos, sendo corpo humano ou animal. E por fim, militar, para detectar movimentos inimigos, explosões, a presença de material perigoso como gás venenoso ou radiação. De forma ampla, podem atuar como segurança e monitoramento, mesmo sendo de forma complexa.

Sensores de temperatura: monitoramento de ambientes externos e internos, controle de temperatura em processos industriais, monitoramento climático em agricultura de precisão e controle de temperatura em data centers.

Sensores de umidade: agricultura de precisão é utilizado na irrigação automatizada baseada na umidade do solo, no monitoramento climático em estufas e condições ambientais.

Sensores de pressão: previsão meteorológica e monitoramento climático, de pressão e tubulações de água e óleo e sistema de controle de altitude em drones e aeronaves.

Sensores de luminosidade: controle da iluminação em sistemas de automação predial, monitoramento de níveis de luz em sistemas de segurança e otimização da luz natural em estufas e agricultura de precisão.

Sensores de movimento: sistema de segurança e detecção de intrusos, automação residencial e controle de tráfego em rodovias e pedestres em áreas urbanas.

Sensores de vibração: monitoramento de estufas, como pontes e edifícios, detecção de terremotos e atividades sísmicas e manutenção preditiva em máquinas industriais.

Sensores de gás: monitoramento da qualidade do ar em áreas urbanas, de gases tóxicos em fabricas e indústrias, e detecção de vazamentos de gás em residências e instalações industriais.

Sensores de som: monitoramento acústicos em cidades para controle de poluição sonora, detecção de eventos, como tiros e explosões, em sistemas de segurança, e automação residencial.

Sensores de proximidade: sistemas de automação em fabricas e indústrias, sensores de estacionamento e detecção de objetos em veículos e de presença em portas automáticas e elevadores.

Sensores de corrente elétrica: monitoramento de consumo de energia elétrica em prédios e indústrias, detecção de falhas e sobrecargas em sistemas elétricos e controle de eficiência energética em redes inteligentes.

Sensores de infravermelho: controle de dispositivos eletrônicos, monitoramento de calor e temperatura em processos industriais e sensores de presença.

Sensores de fluxo: controle de fluxo de irrigação, monitoramento de redes de distribuição de água e gás.

Conclusão

Para a escolha, é necessário determinar a necessidade de dados, que tipo físico que precisa ser monitorado, em que tipo de ambiente serão usados, considerando a resistência a temperaturas extremas, umidade ou poeira. O consumo de energia tende a ser baixo, considerando o uso de sensores sem fio com baterias. Sensores em áreas amplas, como agricultura de precisão, podem exigir comunicação de longo alcance, como *LoRaWan*.

Conclui-se que, a implementação de redes de sensores sem fio oferece uma solução para fiscalização e controle de diversos ambientes e processos, possibilitando a coleta de dados em tempo real e facilitando decisões que necessitam ser tomadas. Essas redes são flexíveis, podendo ser implementadas em áreas diversas, como agricultura de precisão, gestão de cidades inteligentes, indústria 4,0, segurança e entre outros. Fatores como topologia de rede, protocolo de comunicação e planejamento de cobertura são importantes para garantir eficiência e durabilidade a rede. O consumo de energia e a manutenção dos dispositivos, apesar de serem um desafio, as redes de sensores sem fio propiciam benefícios significativos, como na automação de processos, aumento da eficiência operacional, melhora da segurança e redução de custos. Com a integração com a Internet das Coisas (*IoT*), serão eficazes na otimização de ambientes monitorados em vários setores.