

TAREFA 2

Aplicações de Sistemas Embarcados

Nome: Igor Pereira Fernandes

Matrícula: 202421511720326

1. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

1.1 Setor: Indústrias Inteligentes com Robôs Autônomos para Produção

Em fábricas contemporâneas e inteligentes, os sistemas integrados têm um papel fundamental na automação de processos, especialmente com robôs autônomos. Esses robôs não apenas executam funções de montagem e movimentação de componentes, mas também estão munidos de sensores avançados, como sensores de visão 3D, sensores de proximidade e sensores de força, permitindo-lhes se adaptar ao ambiente e fazer ajustes em tempo real. Por exemplo, um robô pode identificar um problema em uma peça e, ao invés de simplesmente descartar a peça, ele pode realizar ajustes automaticamente no seu processo de montagem para resolver a falha. Isso eleva a exatidão e a qualidade da produção sem a necessidade de intervenção humana.

Ademais, esses robôs contam com algoritmos de aprendizado de máquina, o que possibilita que aprendam com suas interações e se tornem mais eficazes com o passar do tempo. Consequentemente, as indústrias se tornam mais adaptáveis, possibilitando a fabricação sob demanda de itens personalizados sem a exigência de reconfigurações complicadas de equipamentos. A habilidade de robôs trabalharem em conjunto entre si e com outros sistemas automatizados aumenta a eficiência total da produção, diminuindo o tempo de inatividade e os custos operacionais. Em contextos de produção de alta complexidade, como na indústria automotiva ou aeroespacial, esses sistemas integrados podem até modificar as ordens de montagem em tempo real, fundamentando-se no diagnóstico proveniente de sensores, o que leva a uma produção extremamente eficiente e sob medida.

Figura 01 - Indústria 4.0



Fonte: ABB

1.2 Segurança: Sistema Integrado para Proteção contra Intrusos em Submarinos

Em submarinos de combate ou de investigação, a proteção é uma prioridade essencial, e sistemas embarcados sofisticados são fundamentais para assegurar a integridade da nave contra perigos externos. Utilizando sensores de sonar, vibração e pressão, tais sistemas acompanham de forma contínua a estrutura do submarino, detectando indícios de intrusão, como tentativas de perfuração ou falhas estruturais resultantes de impactos externos. O sonar capta movimentos irregulares na água, enquanto os sensores de vibração conseguem reconhecer pequenos padrões de movimento, que sinalizam a presença de um intruso tentando se aproximar do submarino ou interferir em sua estrutura.

Além disso, esses sistemas integrados podem empregar inteligência artificial para examinar grandes volumes de dados produzidos pelos sensores e identificar comportamentos anormais com alta precisão. Por exemplo, caso um intruso tente se aproximar sem ser percebido pelo sonar convencional, a IA pode examinar o comportamento do movimento das águas e reconhecer padrões duvidosos, ativando automaticamente um aviso para a equipe. Isso possibilita uma resposta ágil e uma prontidão para defesa, sem se basear apenas na vigilância humana. O sistema pode também gerenciar equipamentos de contramedidas, como radares ou sistemas de jamming, para neutralizar ameaças de forma mais eficaz e automatizada.

1.3 Agricultura: Sistemas Integrados para Cultivo Vertical em Espaços Urbanos

Com a expansão das cidades e a falta de terras aráveis, a agricultura vertical surgiu como uma alternativa inovadora para produzir alimentos em áreas urbanas restritas. Sistemas embarcados

têm um papel essencial nesse contexto, melhorando as condições para o desenvolvimento das plantas. Sensores de temperatura, umidade do solo, luz e pH ambiental são conectados a microcontroladores para monitorar e regular automaticamente as condições do ambiente, como a intensidade da luz artificial ou a quantidade de água aplicada. Esse sistema gera uma estrutura completamente autossustentável e eficaz, permitindo que as plantas se desenvolvam em camadas verticais em estufas reguladas.

Além disso, a automação oferecida pelos sistemas integrados possibilita que essas fazendas verticais funcionem de maneira muito mais eficaz do que os métodos tradicionais de agricultura. A vigilância em tempo real também permite a prevenção de doenças e pragas, por meio de sensores que detectam compostos voláteis para reconhecer problemas antes que se tornem sérios. Em certas instalações sofisticadas, a integração de sistemas integrados com inteligência artificial pode até aprimorar a utilização de recursos, ajustando as condições de cultivo conforme padrões climáticos e de consumo energético, elevando a produção de alimentos enquanto diminui o desperdício de água e energia.

Figura 01 - Embarcados e Agricultura Vertical



Fonte: Embarcados

1.4 Medicina: Dispositivos Inteligentes para Vigilância da Saúde em Tempo Real

Uma das aplicações mais inovadoras de sistemas embarcados na área da saúde é o uso de dispositivos implantáveis inteligentes para monitoramento em tempo real de atividades cardíacas. Esses dispositivos são implantados diretamente no organismo do paciente e têm a capacidade de monitorar continuamente sinais vitais, com ênfase nos batimentos cardíacos, além de outros parâmetros como pressão sanguínea e temperatura. Por exemplo, um dispositivo implantável pode detectar alterações nos batimentos cardíacos, como arritmias ou sinais de parada cardíaca iminente, e notificar o paciente ou profissionais de saúde de maneira imediata.

Esses dispositivos são equipados com sistemas de comunicação sem fio, o que permite o envio dos dados para aplicativos móveis ou diretamente para os profissionais de saúde, facilitando o acompanhamento remoto e a intervenção rápida em situações críticas. Além disso, quando detectam alterações anormais na atividade cardíaca, esses sistemas podem gerar alertas automáticos, permitindo uma resposta rápida e a adoção de medidas preventivas, como o acionamento de dispositivos de ressuscitação, sem necessidade de intervenção manual. Esse tipo de monitoramento contínuo e inteligente possibilita um atendimento médico mais eficaz, minimizando riscos e promovendo a saúde de forma proativa.

1.5 Logística: Robôs Cães de Entrega Autônomos com IA

A entrega de encomendas na última milha é um dos maiores desafios logísticos nas cidades. Uma aplicação criativa de sistemas embarcados neste campo é a utilização de cães robôs autônomos com IA para efetuar entregas diretamente aos usuários. Esses robôs são elaborados para percorrer as calçadas e vias urbanas, esquivando-se de obstáculos, transeuntes e automóveis, empregando uma mescla de sensores de proximidade, GPS, câmeras e radar. Além disso, eles dispõem de algoritmos de inteligência artificial que possibilitam que os robôs assimilem os padrões de tráfego e se ajustem a variadas condições urbanas, melhorando as rotas de entrega em tempo real.

Esses sistemas integrados proporcionam uma alternativa eficaz e econômica para a distribuição de pacotes em regiões urbanas com alta densidade populacional. A IA possibilita que os cães robóticos modifiquem suas trajetórias de forma automática, contornando engarrafamentos e questões de trânsito, além de aprimorar o tempo de entrega. Adicionalmente, esses robôs têm a capacidade de se comunicar com as pessoas de forma segura e amigável, empregando comunicação sem fio para oferecer informações ao consumidor sobre o andamento da entrega. Essa tecnologia tem o potencial de revolucionar a logística nas cidades, proporcionando uma alternativa mais sustentável e acessível, reduzindo a dependência de veículos motorizados e aumentando a flexibilidade.

1.6 Educação: Sistemas Integrados para Aprendizagem Personalizada

No campo da educação, sistemas embarcados têm sido empregados para criar ambientes de aprendizagem personalizada e mais interativos. Esses sistemas podem ser incorporados a dispositivos como lousas digitais, tablets e sistemas de gestão de aprendizagem, adaptando o conteúdo conforme o desempenho e as necessidades de cada aluno. Sensores de interação, como câmeras de movimento e sensores de pressão, podem monitorar o comportamento dos estudantes, permitindo que os sistemas ajustem o ritmo de ensino, oferecendo desafios ou revisões conforme necessário.

Além disso, a integração com plataformas de análise de dados permite que os educadores recebam informações detalhadas sobre o progresso de seus alunos, possibilitando intervenções mais eficazes e aprimorando a experiência de aprendizagem. O uso de IA nesses sistemas pode até criar roteiros de aprendizagem adaptativos, oferecendo recursos personalizados para apoiar diferentes estilos e ritmos de aprendizagem.

1.7 Energia: Redes Elétricas Inteligentes e Monitoramento de Consumo

A integração de sistemas embarcados em redes elétricas, também chamadas de "smart grids", é uma solução crescente para otimizar a distribuição e o consumo de energia. Sensores embarcados permitem monitorar e controlar remotamente os fluxos de energia, detectar falhas e fazer ajustes automáticos no sistema. Esses sistemas também são capazes de otimizar o consumo energético, ajustando o fornecimento conforme a demanda e promovendo uma distribuição mais eficiente. Além disso, em casas e edifícios, sistemas embarcados podem ser usados para monitorar e controlar dispositivos elétricos, ajustando o uso de energia com base nas preferências dos moradores ou nas condições de geração de energia.

1.8 Segurança: Sistemas de Monitoramento em Tempo Real para Prevenção de Crimes

Sistemas embarcados também desempenham um papel importante na segurança pública, através do uso de câmeras de vigilância inteligentes, sensores de movimento e sistemas de reconhecimento facial. Em áreas públicas, como ruas e estabelecimentos comerciais, esses sistemas podem monitorar atividades suspeitas em tempo real, enviando alertas automáticos para as autoridades ou gerentes de segurança. Além disso, eles são capazes de identificar padrões de comportamento anormais e até prever incidentes, ajudando a prevenir crimes antes que aconteçam. Esse uso de sistemas embarcados também pode ser estendido a veículos de patrulha, que são equipados com tecnologias avançadas para detectar infrações e coletar dados de forma autônoma.

1.9 Transporte: Sistemas Integrados para Veículos Autônomos de Carga

Os sistemas embarcados estão se tornando fundamentais para a inovação no setor de transporte, especialmente no desenvolvimento de veículos autônomos para transporte de carga. Esses veículos, equipados com uma gama de sensores, como LIDAR (Light Detection and Ranging), câmeras, sensores de proximidade e radar, permitem navegação autônoma em ambientes urbanos e rodoviários. A integração desses sistemas com algoritmos de inteligência artificial possibilita o aprendizado em tempo real, permitindo aos veículos realizar decisões autônomas sobre a melhor rota, evitando obstáculos e reagindo rapidamente a mudanças no ambiente.

Além disso, a comunicação entre os veículos autônomos e outros sistemas de transporte, como semáforos e sinalizações de tráfego, melhora a fluidez e a segurança das operações. O uso de veículos autônomos de carga pode reduzir significativamente os custos operacionais, melhorar a eficiência logística e até diminuir a emissão de poluentes, tornando o setor de transporte mais sustentável. Com a adoção crescente dessa tecnologia, espera-se uma revolução na forma como a carga é transportada, com impactos profundos na redução de congestionamentos e na transformação dos modelos tradicionais de transporte.

1.10 Meio Ambiente: Sensores Integrados para Monitoramento de Qualidade do Ar em Ambientes Urbanos

Em ambientes urbanos, a qualidade do ar tem se tornado uma preocupação crescente devido ao impacto direto na saúde da população. Sistemas embarcados com sensores integrados desempenham um papel essencial nesse monitoramento, permitindo a medição em tempo real de poluentes atmosféricos, como dióxido de carbono (CO_2), partículas finas ($\text{PM}_{2.5}$), óxidos de nitrogênio (NO_x) e ozônio. Esses sensores são distribuídos estrategicamente pela cidade, coletando dados que ajudam na criação de mapas de poluição e na emissão de alertas para a população e autoridades responsáveis.

Além disso, os dados coletados podem ser analisados por plataformas baseadas em inteligência artificial (IA), que utilizam algoritmos para prever variações nos níveis de poluição e sugerir medidas preventivas. Por exemplo, o sistema pode recomendar a alteração do tráfego ou até o fechamento de áreas críticas para reduzir a exposição da população a níveis elevados de poluentes. Esse monitoramento contínuo e a capacidade de prever mudanças na qualidade do ar são essenciais para a implementação de políticas públicas eficazes, melhorando assim a saúde e o bem-estar urbano.

2. REFERÊNCIAS

Artigo Acadêmico: SANTOS, J. L.; MOURA, R. A. Interação humano-máquina no sistema produtivo da indústria 4.0 visando aumentar a produtividade e reduzir lesões por esforços repetitivos. CIMATech, v. 1, n. 6, p. 217-227, 2019.

Artigo Acadêmico: MEDEIROS, S. E.; PINTO, D. J. A. Cabos submarinos e segurança cibernética no Atlântico. Policy Briefs, v. 11, p. 1-15, 2022.

Artigo Acadêmico: FERNANDES, Igor Pereira. Wavelet como ferramenta para auxílio na análise da necessidade de implantação do marcapasso com base no ECG. In: ENCOM - CONFERÊNCIA NACIONAL EM COMUNICAÇÕES, REDES E SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO, 2019, docs.google.com/document/d/1DsdsXQDWMMDeFNnF_bkiO0iy9iWmdAIO/edit?usp=sharing&ouid=105755483877013028110&rtpof=true&sd=true.

Trabalho Acadêmico (TCC, Dissertação ou Tese): ABREU, A. M. Sistema de irrigação automatizado para hortas verticais. 2024.

Sites e Materiais Online: TAIWAN NEWS. Canine robots used for autonomous deliveries. Taiwan News, 2024. Disponível em: www.taiwannews.com.tw/news/5879270.

Sites e Materiais Online:
new.abb.com/news/pt-br/detail/74647/robos-colaborativos-ja-sao-realidade-na-industria-40

Sites e Materiais Online: <https://embarcados.com.br/modulos-com-sensores-agricultura-indoor/>

Sites e Materiais Online:
<https://simpleenergy.com.br/smart-grids-a-revolucao-no-setor-eletrico-ja-comecou/>

Sites e Materiais Online:
agencia.ufc.br/pesquisadores-desenvolvem-sistema-de-videomonitoramento-aperfeicoado-para-detectar-violencia-usando-inteligencia-artificial-ufc-integra-equipe-internacional/

Sites e Materiais Online: www.totvs.com/blog/gestao-logistica/caminhao-autonomo/

Sites e Materiais Online:
www.agsolve.com.br/noticias/10502/cidades-inteligentes-e-o-monitoramento-da-qualidade-do-ar