

Detector de Falhas em Correias Transportadoras por Visão Artificial

Descrição

O objetivo das correias transportadoras é movimentar material entre dois pontos dentro de um processo; por isso, manter essa operação sob controle é vital. No entanto, as correias sofrem desgaste, rasgos, desalinhamentos ou rupturas difíceis de detectar em movimento pelo olho humano, afetando sua continuidade operacional. A STGI Mining desenvolveu um sistema (Figura 1) cujo objetivo é detectar quatro modos de falha em correias transportadoras: desgaste, rasgos, ruptura de emenda e ruptura por desalinhamento.

A detecção é realizada por meio de um algoritmo que encontra seções anômalas em imagens das correias utilizando inteligência artificial (Figura 2), o que se denomina aprendizado profundo. O sistema é composto por uma câmera digital, um processador, um coletor de dados e uma fonte de luz. Ele é instalado em um ponto estratégico, abaixo da correia que se deseja monitorar. Assim, obtém-se um monitoramento contínuo do processo, programado para emitir alarmes conforme a falha detectada.



Figura 1: Sistema detector

Falhas em correias transportadoras



Desgaste por medalhões



Rasgaduras



Ruptura de emenda



Ruptura por desalinhamento

Figura 2: Falhas detectáveis

Benefícios da solução

O sistema apoiará o negócio nos seguintes pontos:

- 1 - Prevenir riscos e aumentar a segurança de pessoas e equipamentos.
- 2 - Aumentar a disponibilidade e a vida útil da correia.
- 3 - Aumentar o intervalo entre manutenções (MTBF).
- 4 - Reduzir emergências associadas a falhas imprevistas.
- 5 - Diminuir os custos de manutenção.
- 6 – Melhorar a qualidade da produção.

Funcionamento

O funcionamento é explicado em seis etapas (Figura 3). Após a extração da imagem, corta-se uma seção de 500x500 pixels. Com essa nova imagem digital, o algoritmo, previamente treinado, extrai características úteis para identificar seções anômalas relacionadas às falhas definidas. Quando o algoritmo encontrar uma falha, enviará um alarme ao operador, com o objetivo de apoiar a tomada de decisões.

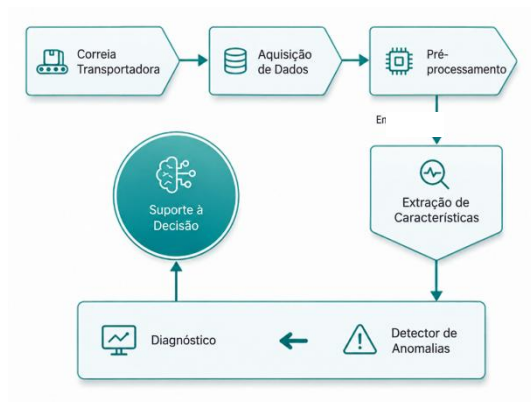


Figura 3: Fluxo de trabalho

O algoritmo utiliza a rede CNN (Figura 4), uma ferramenta de aprendizado profundo que possui um modelo pré-treinado capaz de detectar diversos objetos em imagens e vídeos em tempo real. Em particular, neste sistema, a rede é usada para detectar as quatro figuras (objetos) que simbolizam as falhas anteriormente mencionadas.

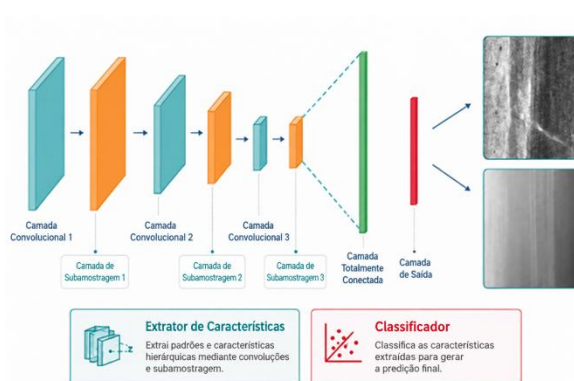


Figura 4: Algoritmo STGI de visão artificial

Produto

A STGI Mining possui um produto desenvolvido (Figura 5), com tecnologias IIoT, que fornece alertas preventivos sobre o estado da correia transportadora por meio de uma interface gráfica simples.

Isso permite visualizar, em tempo real, o estado da correia para eventualmente antecipar as manutenções, melhorando os indicadores de produção.

Nesse sentido, o sistema fornece relatórios que permitem ao usuário analisar a relação entre as variáveis do processo e o equipamento, observando falhas e indicadores operacionais relacionados.

As unidades de sensoriamento da STGI Mining não necessitam de manutenção, e sua instalação e localização não são invasivas.



Figura 5: Sistema STGI instalado

Apoio à tomada de decisões

- 1 - Priorização dos sistemas a manter.
- 2 - Implementar melhorias no plano de manutenção.
- 3 - Prever falhas.
- 4 - Aumentar o MTBF.
- 5 - Melhorar a disponibilidade e a confiabilidade do equipamento.

© Todos os direitos reservados. O uso ou a reprodução deste documento sem autorização expressa da STGI não é permitido.