

Automação industrial flexível com sistemas de visão

Atualmente, a hiper-automação é considerada o fator chave para que as organizações do setor industrial e tecnológico consigam alcançar o pináculo da eficiência, produtividade e valor económico. Contudo, é necessário analisar, de um ponto de vista operacional, quais os principais desafios inerentes à implementação de soluções autónomas, inteligentes e flexíveis em chão-de-fábrica, para garantir a adoção das novas ferramentas digitais por parte da indústria.

Desde a primeira revolução industrial, os processos produtivos têm vindo a ser constantemente atualizados com novas soluções de automação que permitem aumentar a capacidade de produção e reduzir a exposição do ser humano a tarefas repetitivas, exigentes e perigosas.

Com a formalização do paradigma da Indústria 4.0, introduziu-se o conceito de digitalização, permitindo a criação de ferramentas focadas na análise de dados de produção para otimização de processos e redução de erros. Um dos efeitos colaterais deste fenómeno foi a criação de oportunidades para a interligação de diferentes sistemas, permitindo-lhes comunicar entre si num ecossistema capaz de envolver toda a produção. Nesta fase, começou a ser possível pensar em soluções de automação flexível, ou seja, capaz de adaptar a automação, em tempo real, a diferentes necessidades, demandas ou produtos. Deu-se, então, uma nova alteração de paradigma, que não se focaria apenas na eficiência e na capacidade de produção baseada em processos automáticos, mas também no valor social e na reintegração do potencial humano no processo produtivo. Nasceu, assim, o conceito de Indústria 5.0, que aposta na utilização das novas ferramentas digitais para permitir que máquinas e humanos possam colaborar de forma segura e natural ao longo do processo produtivo.

Tendo isto em conta, encontramos neste momento perante o objetivo não trivial de tornar máquinas de produção em entidades inteligentes e verdadeiramente colaborativas. Apesar

do vasto avanço que a inteligência artificial obteve nos últimos anos, existe ainda um fator crucial para permitir esta colaboração, nomeadamente, a capacidade de perceção das máquinas sobre o meio envolvente. Por conseguinte, é importante garantir que modelos de inteligência artificial possam ser alimentados com informação suficientemente fiável sobre o “estado-do-mundo” a cada momento. Várias tecnologias podem ser propostas para casos específicos, contudo, este artigo apenas se focará na visão computacional, por ter uma capacidade de aplicação mais abrangente.

Ao mimicar a própria perceção humana, a visão computacional permite obter uma grande quantidade de dados num curto espaço de tempo e de forma passiva, sem alterar o ambiente percecionado. Estes dados podem ser usados para criar uma reconstrução bidimensional ou tridimensional do ambiente e, em conjunto com algoritmos de processamento ou aprendizagem, identificar características em imagens estáticas e ações em imagens dinâmicas. Esta funcionalidade é adequada a diversas aplicações que requerem uma tomada de decisão por parte do sistema. Exemplos de aplicações passam pela orientação da trajetória de *robots (Pick&Place)*, monitorização de equipamento e identificação de padrões de suporte à manutenção preditiva dos processos, ou inspeção e controlo da qualidade de produtos. Desta forma, as máquinas podem ser usadas para realizar tarefas que anteriormente teriam de ser feitas apenas por humanos. Esta metodologia

pode permitir ainda ao ser humano “ensinar” a máquina durante a realização de tarefas, pelo processo da imitação, utilizando sugestões visuais, agilizando a integração de novas soluções em linhas de produção existentes.

A Introsys tem-se dedicado, nos últimos anos, ao desenvolvimento de novas soluções de visão computacional que permitem responder a alguns dos desafios reais da indústria da manufatura, com especial ênfase nos processos de inspeção e controlo da qualidade. Com vasta experiência em investigação, desenvolvimento e inovação, a Introsys emprega os seus conhecimentos da indústria, as parcerias académicas e a proximidade com o utilizador final para criar sistemas ciberfísicos personalizados, flexíveis, adaptativos e auto-conscientes, capazes de colaborar com o humano e libertá-lo das tarefas mais exigentes para o seu bem-estar físico e mental.

Com este objetivo estratégico em mente, a Introsys criou a gama de produtos iSent®, que se caracterizam como sendo tecnologias inteligentes e sensoriais. Estando em constante evolução, a tecnologia iSent® já beneficia vários parceiros industriais da Introsys, resolvendo variados problemas nos seus processos produtivos, nomeadamente:

iSent Glue: um sistema de inspeção sofisticado projetado para aplicações

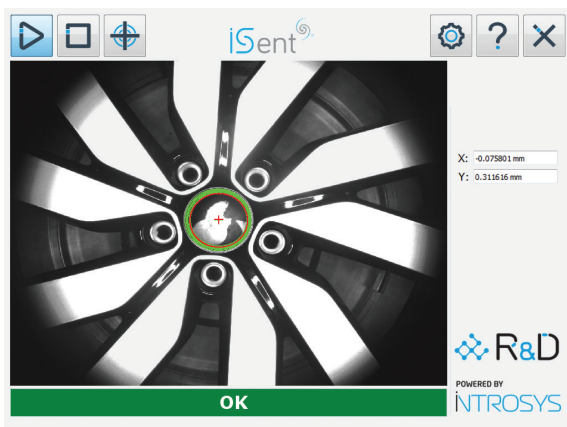
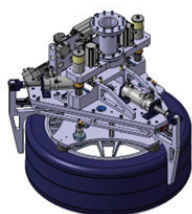
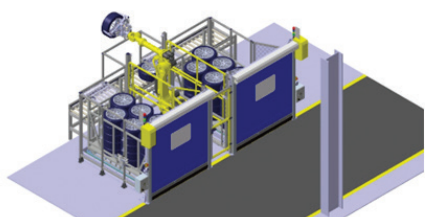


industriais de fluidos como cola estrutural, capaz de detectar espessura, posição e continuidade dos cordões de cola e corrigir defeitos automaticamente.

iSent BIWCheck: este sistema utiliza um conjunto de câmaras para verificar as características estruturais das carroçarias dos veículos antes da pintura, assegurando a conformidade ao comparar as características observadas com os dados do identificador do veículo.

iSent Wheels Cobot: um sistema de *Pick&Place* que utiliza um *robot* colaborativo para transferir rodas, pegando-as pelo orifício central, otimizando o processo de manipulação e descarga de contentores.

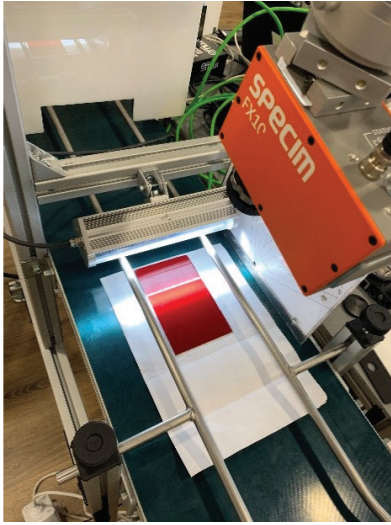
iSent Wheels: semelhante à versão *cobot*, mas projetado para *robots* industriais que manipulam as rodas pelas suas extremidades, otimizando a eficiência da transferência.



iSent Molds: um sistema de inspeção de alta precisão para detectar e verificar características em moldes de plástico, crucial para manter a qualidade do produto em toda a sua geometria.

iSent RubberCheck: um sistema de verificação para verificar a cor e o padrão de perfuração das peças de borracha em sistemas de escape, garantindo a correta configuração antes da montagem.

iSent ColorCheck: utilizando tecnologia avançada de colorimetria e análise espectral através de câmaras hiperespectrais, este sistema verifica o tom e a cor, assegurando a correspondência precisa das cores de superfícies pintadas.



“
Ao mimicar a própria
percepção humana, a visão
computacional permite obter
uma grande quantidade de
dados num curto espaço de
tempo e de forma passiva,
sem alterar o ambiente
percecionado.

iSent Zipper: projetados para a inspeção contínua de fechos de correr, este conjunto de sistemas integram-se em máquinas de processamento das fitas de fecho e também nas máquinas de cravação, para verificar numerosas características com alta precisão. Oferece, ainda, tecnologia de *deep learning* para distinguir características complexas.

iSent Primer: este sistema analisa a aplicação de primário em carroçarias automóveis após a pintura, usando algoritmos inovadores e espectros de iluminação específicos para inspecionar até mesmo primário preto em carroçarias pretas.

iSent Fabric: um sistema de inspeção para tecidos técnicos, capaz de detectar todos os defeitos desde o momento da sua tecelagem.

iSent Packaging: um conjunto abrangente de soluções para inspecionar defeitos de selagem, falhas estéticas,

litografia e controlo dimensional em linhas de alta velocidade de embalagens plásticas e metálicas.

iSent Cork: automatiza a perfuração de rolhas de cortiça, otimizando a produção com base no calibre e qualidade desejados. Também permite automatizar o processo de escolha de rolhas, conforme os critérios de produção definidos.

As principais necessidades identificadas pelos parceiros industriais, como fatores determinantes para a adoção destes sistemas, independentemente da aplicação específica, têm sido a capacidade de integração com a produção, personalização, reconfiguração, eficiência, robustez, repetibilidade, garantia de tempo de ciclo, tempo para mercado reduzido e custo-benefício elevado.

Fatores também importantes, apesar de não mandatórios, são a garantia de validação da qualidade em tempo real para todas as peças produzidas, análise estatística e capacidade de deteção e diagnóstico de potenciais falhas nos equipamentos, permitindo a manutenção preditiva dos mesmos.

As soluções iSent® trazem consigo um conjunto de funcionalidades que se podem listar em:

Flexibilidade na inspeção de qualidade: permite a inspeção de peças manufaturadas ou outras verificações, incluindo desvios de posicionamento e presença de características.

Interface moderna e intuitiva: *design* tátil, moderno e intuitivo, facilitando a interação do utilizador.

Monitorização em tempo real: acompanhamento dos resultados em tempo real por característica, com histórico de inspeções.

Dashboard estatístico: visualização de estatísticas através de gráficos circulares, barras ou tabelas, oferecendo uma análise abrangente.

Exportação de dados: facilita a exportação dos dados para análise posterior ou integração com outros sistemas.

Parametrização de produtos: gestão fácil de vários tipos de produtos, permitindo adaptações conforme necessário.

Gestão de perfis de utilização: permissões personalizadas para segurança e controlo de acesso.

Registo de ocorrências: registo detalhado de todas as ocorrências no sistema para análise e ações corretivas.

Indicação de performance em tempo real: monitorização proativa da *performance* do sistema para otimização de processos.

Acesso remoto: visualização e parametrização remota, aumentando a flexibilidade e a eficiência operacional.

Solução chave na mão: a Introsys possui capacidade para atuar em todas as áreas dos projetos de automação industrial e controlo de qualidade, desde o desenvolvimento do conceito até à posta em marcha dos sistemas, perfeitamente integrados nas linhas (já existentes ou novas).

Manutenção e suporte: formação contínua e suporte remoto ou presencial em todos os sistemas desenvolvidos.

Atualizações constantes: dada a importância da customização na indústria moderna, as soluções desenvolvidas possibilitam adições posteriores de novos modelos de peças produzidos ou outras características a verificar.

Acesso a Sistemas iSent® remotos: os operadores podem aceder remotamente a qualquer sistema iSent® na rede, de forma semelhante à de uma máquina local, podendo monitorizar e configurar diversas máquinas a partir de um único computador.

“
Estes dados podem ser
usados para criar uma
reconstrução bidimensional ou
tridimensional do ambiente e,
em conjunto com algoritmos
de processamento ou
aprendizagem, identificar
caraterísticas em imagens
estáticas e ações em imagens
dinâmicas.

A Introsys continua a trabalhar com parceiros industriais e académicos, no sentido de melhorar a sua oferta, empregando tecnologia de ponta ao serviço das necessidades reais dos utilizadores finais. Só assim se conseguirá garantir, por um lado, a vasta adoção da tecnologia, e por outro, a excelência e capacidade dos sistemas para resolver problemas complexos, estabelecendo novos padrões de qualidade e aumentando a competitividade da indústria da manufatura. ❗