

Vision-systemen in de farmaceutische en medische industrie

Begrijp hun mogelijkheden, beperkingen en toekomstige potentieel



GTE

innovators in technical engineering





'Het menselijke oog is niet onfeilbaar en kan last hebben van vermoeidheid, inconsistentie en subjectiviteit'

Vision-systemen vs. het menselijk oog: Een veelvoorkomende misvatting

In de farmaceutische en medische industrie zijn precisie en nauwkeurigheid van het grootste belang. Of het nu gaat om het correct labelen van producten of het verifiëren van de integriteit van verpakkingen, vision-systemen spelen een cruciale rol in het productieproces. Ondanks hun geavanceerde mogelijkheden bestaan er echter vaak misvattingen over deze systemen, vooral wanneer ze worden vergeleken met het menselijk oog. In dit artikel bespreken we de rol van vision-systemen in de farmaceutische en medische sector, belichten we hun sterke punten en beperkingen, kijken we naar de toekomst van AI-integratie en benadrukken we het belang van een goede voorbereiding bij de implementatie van een vision-systeem.

Introductie

Een van de grootste misverstanden over vision-systemen is de aanname dat ze het menselijk oog in alle opzichten kunnen repliceren of zelfs overtreffen. Hoewel het waar is dat de geavanceerde camera's die in vision-systemen worden gebruikt buitengewoon nauwkeurig zijn, werken ze anders dan het menselijk oog, dat ongeveer 6 miljoen "pixels" of fotoreceptoren heeft.

Menselijke ogen zijn ongelooflijk goed in het herkennen van patronen, kleuren en subtiele verschillen in textuur dankzij hun complexe structuur. Ze zijn echter niet onfeilbaar en kunnen last hebben van vermoeidheid, inconsistentie en subjectiviteit. Vision-systemen daarentegen zijn ontworpen om consistent te presteren, maar hebben beperkingen, vooral op het gebied van karakterherkenning en kleurdifferentiatie.

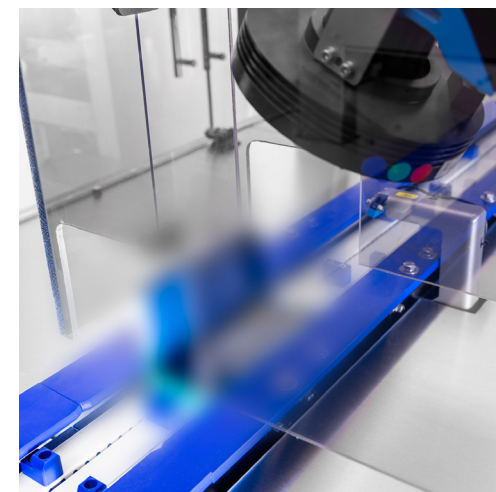
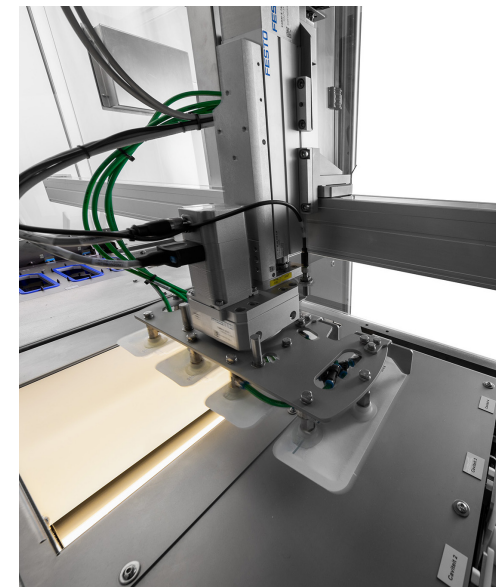
Een typische industriële camera heeft een resolutie die varieert van 1 tot 20 megapixels. Ondanks dat ze minder "pixels" hebben in vergelijking met het menselijk oog, zijn deze camera's ontworpen om beelden met extreme precisie vast te leggen. Maar in tegenstelling tot het menselijk oog, dat complexe scènes moeiteloos verwerkt, leggen camera's beelden vast op een binaire manier - voornamelijk in zwart-wit. Dit betekent dat een vision-systeem eerst nauwkeurig moet worden getraind voordat het effectief kan onderscheiden wat juist en onjuist is.

Wanneer een mens een object met het oog "controleert", wordt dit vaak gecombineerd met het oppakken van het object en het manipuleren van het object en het aanraken van het object. Dit creëert een 3-dimensionaal beeld en sensorische receptoren in de huid (zoals mechanoreceptoren) detecteren aanraking, druk, textuur en temperatuur. Dit alles is niet aanwezig wanneer een industriële camera een foto maakt vanaf een vaste positie en hoek van een object, wat veel minder informatie beschikbaar maakt dan de menselijke "oogcontrole".

Het belang van voorbereiding bij de integratie van vision-systemen

Gezien de inherente verschillen tussen menselijke visie en op camera's gebaseerde systemen, is een goede voorbereiding essentieel bij de integratie van vision-systemen in industriële processen. Hier zijn enkele belangrijke stappen om te overwegen:

- 1. Doelstellingen definiëren:** Bepaal vóór de implementatie duidelijk wat het vision-systeem moet bereiken. Of het nu gaat om het lezen van barcodes, het verifiëren van de aanwezigheid van componenten of het inspecteren van afdichtingen, de doelstellingen bepalen het type systeem dat nodig is.
- 2. Systemkalibratie:** Vision-systemen moeten zorgvuldig worden gekalibreerd om rekening te houden met variabelen zoals lichtomstandigheden, oppervlaktereflecties en de specifieke kenmerken van de te inspecteren objecten.
- 3. Systemtraining:** Aangezien vision-systemen voornamelijk in grijstinten werken, zijn ze afhankelijk van algoritmen en patroonherkenning om onderscheid te maken tussen acceptabele en onacceptabele items. Dit vereist een grondig trainingsproces, waarbij het systeem talloze voorbeelden van "goede" en "slechte" uitkomsten te zien krijgt om een betrouwbare referentiedatabase op te bouwen.
- 4. Testen en validatie:** Na de installatie is uitgebreid testen noodzakelijk om ervoor te zorgen dat het systeem kan omgaan met variabiliteit in de praktijk. Dit omvat het draaien van het systeem onder verschillende omstandigheden om eventuele blinde vlekken of gebieden waar de nauwkeurigheid mogelijk afneemt, te identificeren.



Soorten vision-systemen en hun toepassingen

De farmaceutische en medische industrie maakt gebruik van verschillende soorten vision-systemen, elk met unieke mogelijkheden die geschikt zijn voor specifieke taken:

- 1. Aanwezigheid/afwezigheid detectiesystemen:** Deze systemen worden gebruikt om te controleren of specifieke componenten aanwezig zijn in een product of assemblage. Ze kunnen bijvoorbeeld controleren of een blisterverpakking het juiste aantal pillen bevat.
- 2. Meetsystemen:** Nauwkeurigheid is van cruciaal belang in de farmaceutische en medische productie. Meetsystemen worden gebruikt om de afmetingen van producten te controleren en ervoor te zorgen dat ze voldoen aan strikte specificaties.
- 3. Optische karakterherkenning (OCR):** OCR-systemen lezen gedrukte tekst op verpakkingen, labels en componenten. Terwijl mensen uitblinken in het lezen van tekst, moeten camera's uitgebreid worden getraind om karakters te herkennen, vooral onder verschillende omstandigheden zoals vervaging of slechte printkwaliteit.
- 4. Barcode- en datamatrixlezers:** Deze systemen zorgen ervoor dat barcodes en datamatrixen correct zijn afgedrukt en leesbaar zijn, wat essentieel is voor het volgen en traceren van producten in de supply chain.
- 5. Kleurdetectiesystemen:** Hoewel dit moeilijker te implementeren is vanwege de monochrome aard van standaard vision-systemen, is kleurdetectie van cruciaal belang voor het onderscheiden van verschillende producten of het verifiëren dat het juiste label is aangebracht.

De toekomst van vision-systemen: AI-integratie

Met de voortdurende technologische vooruitgang zal de integratie van kunstmatige intelligentie (AI) in vision-systemen naar verwachting de industrie revolutioneren. AI kan de mogelijkheden van vision-systemen aanzienlijk verbeteren, waardoor ze in de loop van de tijd effectiever kunnen leren en zich kunnen aanpassen. Hier zijn enkele toekomstige mogelijkheden:

- 1. Verbeterde patroonherkenning:** AI-gestuurde vision-systemen kunnen complexere patronen analyseren en beslissingen nemen op basis van een breder scala aan gegevenspunten. Dit zal de nauwkeurigheid verbeteren en de noodzaak van handmatige training verminderen.
- 2. Adaptief leren:** Toekomstige AI-gestuurde systemen zullen in staat zijn om te leren van elke inspectie, waardoor hun nauwkeurigheid verbetert en de behoefte aan uitgebreide programmering vermindert.
- 3. Geavanceerde anomaliedetectie:** AI kan vision-systemen helpen subtiele defecten te identificeren die mogelijk door traditionele systemen over het hoofd worden gezien, wat de kwaliteitscontrole in de farmaceutische en medische productie verder verbetert.



'AI kan de mogelijkheden van vision-systemen aanzienlijk verbeteren, waardoor ze in de loop van de tijd effectiever kunnen leren en zich kunnen aanpassen'

GTE's expertise in vision-systemen



Bij GTE begrijpen we dat de integratie van vision-systemen in je productieproces een complexe taak is die zorgvuldige planning en expertise vereist. We bieden uitgebreide adviesdiensten om je te helpen bij het navigeren door de selectie, implementatie en optimalisatie van vision-systemen die zijn afgestemd op jouw specifieke behoeften.

Of je nu de nieuwste AI-gedreven innovaties verkent of je bestaande systemen wilt optimaliseren, ons team staat klaar om je bij elke stap van het proces te begeleiden. We zorgen ervoor dat je vision-systeem niet alleen technisch goed is, maar ook perfect is afgestemd op je productie-doelen.

Conclusie: De waarde van vision-systemen in farmaceutische en medische productie

Vision-systemen hebben de kwaliteitscontrole in de farmaceutische en medische industrie getransformeerd en bieden ongeëvenaarde consistentie en precisie. Het is echter essentieel om te erkennen dat deze systemen anders werken dan het menselijk oog en specifieke beperkingen hebben die moeten worden aangepakt door middel van zorgvuldige voorbereiding en integratie.

Door de mogelijkheden en beperkingen van vision-systemen te begrijpen, en door gebruik te maken van het toekomstige potentieel van AI, kan GTE, samen met de klant, weloverwogen beslissingen nemen over hun implementatie, waardoor deze krachtige tools optimaal worden benut voor het handhaven van de hoogste kwaliteits- en veiligheidsnormen.

Als je overweegt een vision-systeem te integreren of te upgraden, staat GTE klaar om je te helpen de juiste keuze te maken. Neem contact met ons op om meer te weten te komen over hoe wij je kunnen helpen je productieprocessen te optimaliseren met de nieuwste vision-technologie.



GTE

Mercuriusplein 4
5971 LW Grubbenvorst NL
T. +31 (0)77-397 13 05
info@gte-engineering.nl
www.gte-engineering.nl

Smart customization
Tailor-made machines
Assembly, packaging, processing and handling