

Selectie van een inline geautomatiseerde visuele controle op een verpakkinglijn bij Aminolabs

Pauwels Arne

Master IW verpakkingstechnologie

Inleiding

AminoLabs gesitueerd in de Research Campus 6, 3500 Hasselt produceert voedingssupplementen zowel voor de sport- als de gezondheidsmarkt. De huidige kwaliteitscontrole van aangebrachte lotnummers en vervaldata gebeurt manueel, deze controle is echter niet sluitend. Het doel van deze masterthesis is het selecteren en implementeren van een inline geautomatiseerde visuele controle op een verpakkinglijn te AminoLabs. Het visiesysteem moet gekozen worden conform met het specifieke eisenpakket dat het productieproces met zich mee brengt, zodoende kan de huidige manuele controle vervangen en uitgevoerd worden op een meer betrouwbare en potentieel snellere manier.

Materialen en methode

In deze thesis werden bedrijven die geanalyseerd werden gedurende een marktonderzoek gecontacteerd en gevraagd om zowel een demotest uit te voeren als een offerte door te sturen. Op basis hiervan werd er een selectieproces uitgevoerd door middel van: een vergelijkende analyse (Tabel 1), een kostenbatenanalyse en een datamatrix (Tabel 2) waarbij de verschillende visiesystemen werden vergeleken met het eisenpakket. Vervolgens werd het geselecteerde systeem getest door middel van een In-Sight 7600 color smartcamera van Cognex met een blauwe optische filter, een Hue-filter en koepelverlichting op een verpakkinglijn in Aminolabs. Er werden: zwarte HDPE potjes, grijze PET potjes en witte PET potjes getest met op de onderzijde een codering (geel of zwart) aangebracht door een inkjetprinter. Tot slot werden de resultaten geanalyseerd en werden een aantal aanbevelingen voor het verbeteren van machinevisie opgesteld.

Resultaten selectieproces

Tabel 1: Vergelijkende analyse

Merk	Cognex	Wenglor	Keyence	Meliscout
Eigenschap				
Prijs (Hardware en software)	€6.334 + €860 voor een touchpad	€2.813,25	€5500 (oudere versie) Of €10000 (nieuwe generatie)	€ 18.100,00 (systeem met 2 camera's + touchpad) of €16.700 (systeem met 1 camera + touchpad)
Product	In-Sight 7600 series Modulaire Smartcamera color (extra belichting)	weQubeVision visiesensor monochroom met OCR-functie (standaard belichting)	Keyence Vision System Camera modulaire smartcamera Monochroom (extra belichting)	Monochroom smartcamera met extra camera voor sleeve controle (extra belichting)
Levertermijn	1 à 2 weken	2 à 3 werkdagen	1 à 2 weken	2 maanden
Installatie kost	€5250 voor de opstart (gedurende één week) Of €1.950 training voor 2 personen (gedurende 2 dagen)	€96/uur (gedurende enkel dag)	Gratis (gedurende één dag)	€900 (max. 8 werkuren per dag, gedurende een week)
Prijs voor technische interventies	€119/uur	€96/uur	Gratis	Eerste 12 maanden gratis

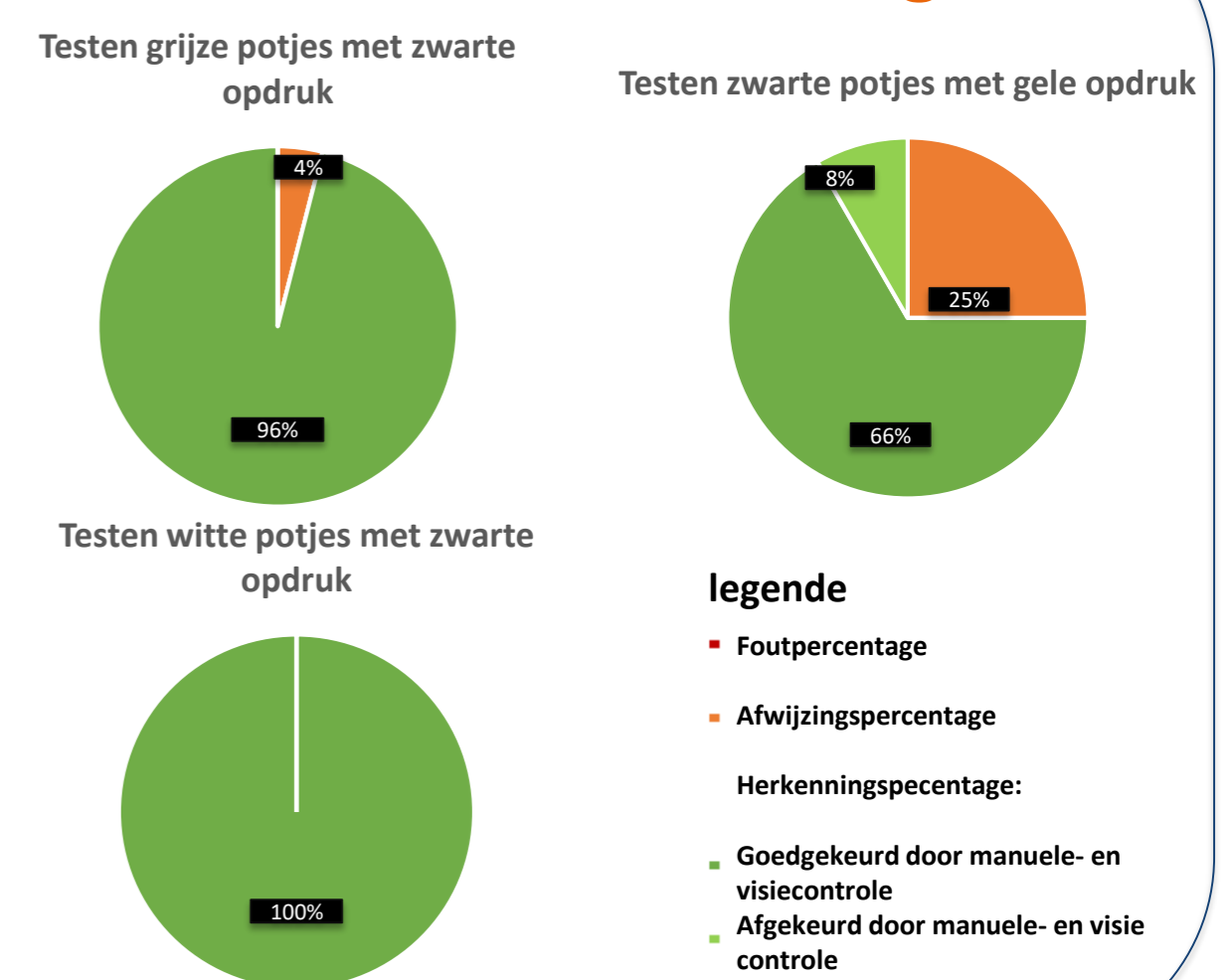
Tabel 2: Datamatrix

Merk en product	Cognex (In-Sight 7600 Color)	Wenglor (Visiesensor weQubeVision)	Keyence (CV-200 M, CA-HX200m, IV serie visiesensor)	Meliscout (Multifunctie smartcamera)
Prijs	10	22	6	11
Flexibiliteit (belichting, ombouw tijd, ect.)	5	2	5	2
Installatie/ technische interventies/opleiding	5	5	3	3
Compatibel met het eisen pakket	13	5	13	10
Future proof	5	3	5	4
Bediening/gebruiksgemak	4	3	4	3
Totaal	42	40	36	37

Visiecamera's



Resultaten testen Cognex



Hoe machinevisie verbeteren ?

Tabel 3: Aanbevelingen voor het verbeteren van machinevisie

Aanbevelingen voor het verbeteren van machinevisie		
Standaardisatie van printinstellingen (teken hoogte, teken dikte, tussenruimte tekens, afstand tussen printer en verpakking, font)	Gebruik maken van OCR "vriendelijke" verpakkingen (zonder reliëf en reflectie)	Standaardiseren van het gehele visieproces en focussen op gebruiksgemak (gebruiken van touchpad en een beperkt aantal mogelijke handeling)
Gebruik maken van OCR "vriendelijke" printmethoden (thermal transfer printer laserprinter)	Keuze van inktkleur baseren op contrast met ondergrond (wit op zwart in plaats van geel op zwart)	Vermijden van vervuiling in de ROI
UV-fluoriderend bestanddeel toevoegen in de inkt	Standaardisatie van camera- en belichtingsinstellingen	Vermijden van printen op delen van de verpakking met veel reliëf (roterend element op de lijn plaatsen)
Dikker drukken	Systeem met inbegrepen bibliotheek zijn optimaal	Uitvoeren van een lichtonderzoek voor de selectie van de optimale belichting en filters
Printpositie bepalen a.d.h.v. OCR-mogelijkheden	Vermijden van dubbele menselijke fouten door onafhankelijk instellen camera en printer	Onderzoek naar OCR-methoden waarbij er pas na meerdere opeenvolgende fouten wordt overgegaan op uitwerpen
Gebruik maken van OCR "vriendelijke" fonts (OCR-A, OCR-B)	Verhogen van de tolerantiepercentages voor de correlatiecoëfficiënten	Mogelijkheid behouden voor manuele controle behouden voor "moeilijke" verpakkingen

Conclusie

Er kan dus geconcludeerd worden dat OCR-controle onder de huidige productieomstandigheden niet vanzelfsprekend is op een economisch rendabele manier bij Aminolabs. Wel geeft (Tabel 3) enkele aanbevelingen aan, die mogelijk kunnen worden gebruikt voor het verbeteren van de machinevisie.

Uit een vergelijkende analyse tussen de verschillende producenten van visiesystemen, kwamen twee mogelijke producenten naar voor die in staat worden geacht om, om te kunnen gaan met het eisenpakket (Cognex en Keyence)

Het kantelpunt voor het al dan niet rendabel zijn van een visiesysteem is 870.788 potjes/jaar op één verpakkinglijn (indien de installatie intern gebeurt). Door middel van testen op een verpakkinglijn te Aminolabs, met het In-Sight 7600 model van Cognex werd achterhaald dat indien extreem reliëf optreedt, er onvoldoende hoge herkenningspercentages behaald worden om dit visiesysteem op industriële schaal toe te passen.

Extra onderzoek en testen kunnen worden uitgevoerd voor de visiesystemen aangeboden door Keyence, ook kunnen de testen uitgebreid worden naar ander verpakkingen en codeermethode. Tot slot kan het selectieproces ook worden uitgebreid naar andere producenten van visiesystemen in de Benelux en erbuiten.

Referenties:
 Meliscout; 2017; Smart camera systems; <http://www.meliscout.de/Inspection-systems/index.php/> ; Cognex; 2017; In-Sight 7000; <http://www.cognex.com/products/machine-vision/in-sight-7000-series-integrated-vision-systems/?id=13608&langtype=2057>; Keyence; 2017; Vision / AutoID; <https://www.keyence.eu/products/vision/index.jsp>
 Wenglor; 2017; weQube Smart Camera; <https://www.wenglor.com/product-world/products/>

Promotoren / Copromotoren:

Intern

Prof. dr. Roos Peeters

Ing. Bram Bamps

Extern

Ing. Dietmar Bernaers