

Collaboratieve robots: de zin en onzin uitgeklaard

Technologiefiche 2



Een collaboratieve robot, vaak kortweg "cobot" genoemd, is een type robot dat ontworpen is om samen te werken met mensen in een gedeelde werkomgeving. De laatste jaren neemt het aantal industriële cases toe. Toch merken we dat er nog veel vragen/onzekerheden zijn m.b.t. de mogelijkheden en ook de beperkingen.

Wat is de meerwaarde van nabewerken met een cobot? En waar moet met rekening mee houden? In deze fiche gaan we er dieper op in en lichten we de verschillende processen en technologieën toe.

De geschiedenis van COBOTS

Collaboratieve robots, ontstonden in de jaren 1990 als antwoord op de behoefte aan veiligere en meer flexibele automatisering in de industrie. De eerste COBOTS werden ontwikkeld door J. Edward Colgate en Michael Peshkin aan de Northwestern University, met als doel machines te creëren die de fysieke arbeid van mensen konden aanvullen zonder hen te vervangen.

Het Deense bedrijf [Universal Robots](#) was een van de pioniers in het commercieel aanbieden van COBOTS, met de lancering van hun UR-model in 2008. Dit model was een doorbraak dankzij de eenvoudige programmeerbaarheid, flexibiliteit en het feit dat het veilig kon samenwerken met menselijke operators zonder noodzaak voor beschermende kooien. Vrij snel breidden verschillende robotfabrikanten zoals ABB, KUKA en Fanuc hun aanbod van industriële robots uit met een gamma cobots. Daarnaast betraden ook nieuwe spelers zoals Doosan, Techman, Franka, enz. de markt. Vandaag kunnen we spreken van een mature markt met een groot aanbod.

Het aantal COBOTS in de maakindustrie is de afgelopen jaren sterk toegenomen. In 2021 werden wereldwijd ongeveer 40.000 nieuwe COBOTS geïnstalleerd, wat een stijging van ongeveer 20% was ten opzichte van het voorgaande jaar. Dit markeerde een duidelijke trend van groei in de adoptie van COBOTS, mede aangewakkerd door de pandemie en de daarmee gepaard gaande arbeidskrapte. De COBOT-markt blijft in hoog tempo groeien, met een verwacht jaarlijks groeipercentage van ongeveer 32% van 2023 tot 2030. Dit zou betekenen dat het aantal geïnstalleerde COBOTS in de maakindustrie wereldwijd blijft stijgen, met een verwachte toename tot een marktwaarde van meer dan 11 miljard USD in 2030.

Bronnen:

[FutureBridge](#), [Grand View Research](#), [IFR International Federation of Robotics](#)

Het verschil met tussen cobots en industriële robots

Het fundamentele verschil tussen cobots en industriële robots ligt in hun interactie met mensen en hun flexibiliteit.

Industriële robots zijn doorgaans groot, snel en krachtig, ontworpen om zware en repetitieve taken uit te voeren zonder menselijke tussenkomst. Ze worden vaak gebruikt in massaproductie om de productiviteit te maximaliseren en werken vaak in afgeschermdes omgevingen om de veiligheid te waarborgen.

Cobots daarentegen zijn lichter, flexibeler en eenvoudiger te programmeren, waardoor ze ideaal zijn voor toepassingen waar menselijke interactie en aanpassing vereist zijn.

De mythes ontkracht

Zowel industriële robots als cobots hebben hun voor en nadelen. De laatste jaren leek het echter dat cobots de ideale oplossing zijn voor alle automatiseringsvraagstukken. Dat is uiteraard niet het geval.

Cobots laten toe om veilig samen te werken met mensen zonder de nood voor hekwerk

Cobots zijn initieel speciaal ontworpen om veilig samen te werken met mensen, wat mogelijk wordt gemaakt door ingebouwde kracht- en vermogen-sensoren met veiligheidscertificaat. Deze veiligheidssystemen zorgen ervoor dat de cobot automatisch kan stoppen zodra hij onverwachte weerstand detecteert in zijn beweging.

Nuancering

De evolutie van veiligheidsnorm ISO-10218 met wijzigingen in 2006, 2011 en 2016 (ISO/TS-15066) heeft de toegestane impact op het menselijk lichaam bij onverwacht contact met de cobot steeds duidelijker omschreven en de vereisten daarmee aangescherpt. Bovendien is het niet het robottoestel dat op veiligheid beoordeeld moet worden (via de risico-analyse die door de machinerichtlijn wordt voorgeschreven) maar wel de volledige applicatie.

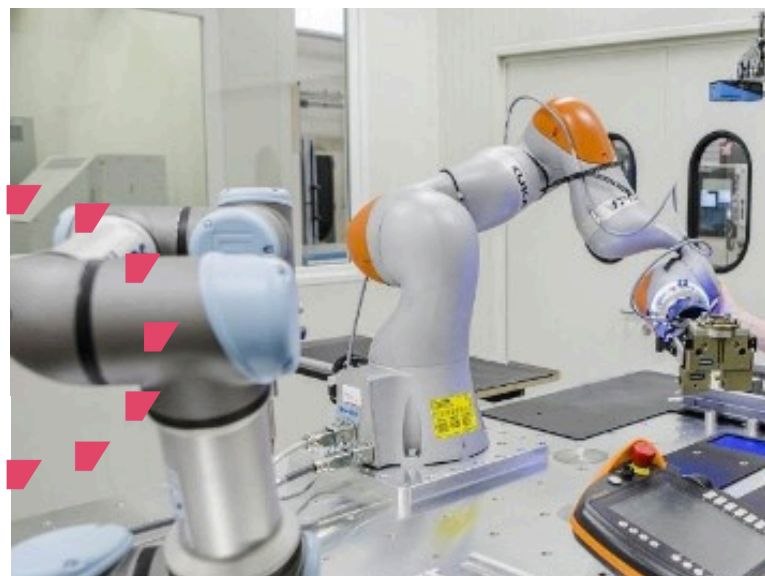
De nieuwe versie van de norm [ISO FDIS 10218-2](#), die binnen enkele maanden van kracht wordt, stipuleert dit heel duidelijk: Het robottoestel op zichzelf kan niet collaboratief zijn, enkel de applicatie kan als collaboratief worden ontwikkeld, geverifieerd en gevalideerd.

Facit

Hoewel cobots zijn ontworpen voor veilige samenwerking met mensen, is de praktijk vaak complexer dan op het eerste gezicht lijkt.

De ingebouwde veiligheidsfunctie bieden zekere mogelijkheden om bescherming in de applicatie te ontwerpen, maar ze kunnen niet alle risico's elimineren. Bijvoorbeeld, in situaties met scherpe of warme objecten kan zelfs een lichte botsing nog steeds gevaarlijk zijn.

Installaties met een COBOT moeten bijgevolg ook alle stappen doorlopen (zoals industriële robots) om te voldoen aan de geldende regelgeving (ISO10218, ISO/TS15066, CE markering).



Cobots zijn goedkoper dan industriële robots

De prijs van een cobot ligt aanzienlijk lager dan die van een traditionele industriële robot. Een typische cobot kost tussen de \$20.000 en \$50.000, afhankelijk van de specificaties en fabrikant. Ter vergelijking, een traditionele industriële robot kan variëren van \$50.000 tot \$150.000 of meer.

Nuancering

De indruk van prijsverschil wordt deels verklaard door het feit dat cobots meestal ontworpen zijn voor lichtere, minder veeleisende taken, terwijl industriële robots vaak krachtiger en nauwkeuriger zijn waardoor er spreekwoordelijke appels met peren vergeleken worden.

Een cobot met een bepaalde payload en reach blijkt vaak net iets duurder dan een kleine industriële robot met dezelfde payload en reach. De perceptie van prijsvoordeel wordt versterkt door het feit dat al te vaak aan de cobotzijde een optelsom gemaakt wordt van de kost van de componenten (cobot, gripper, veiligheidssensoren, ...) en dat deze optelsom vergeleken wordt met de kost van een afgewerkt systeem met een industriële robot dat werd uitgewerkt door een systeemintegrator.

Aan de cobotzijde wordt daarmee onterecht de kost over het hoofd gezien voor engineering, assemblage, programmering, CE-certificatie (risico-analyse, documentatie, enz.).

Facit

Terwijl de aanschafprijs vergelijkbaar is, kunnen de totale kosten voor integratie, training van personeel, en aanpassingen aan de workflow hoger uitvallen dan verwacht. Hierdoor is het belangrijk om naast de aanschafprijs ook de volledige implementatiekosten in overweging te nemen bij de keuze voor cobots, ook in het geval waar de implementatie door de eindgebruiker zelf gerealiseerd wordt.

Een industriële robot met dezelfde specificatie qua draagvermogen en reikwijdte als een typische cobot kan qua prijs in dezelfde prijs-range vallen als een cobot en in bepaalde gevallen zelfs goedkoper zijn.





Cobots zijn eenvoudiger te integreren dan industriële robots

Cobots bieden aanzienlijke voordelen op het gebied van integreergemak, vooral wanneer het gaat om de koppeling met andere machines en sensoren in een productieomgeving. Dankzij hun open en flexibele architectuur kunnen cobots gemakkelijk communiceren met verschillende soorten apparatuur, waaronder bestaande machines en moderne sensoren. Ze zijn ontworpen om eenvoudig geïntegreerd te worden in bestaande productielijnen zonder dat er ingrijpende wijzigingen nodig zijn.

Nuancering

Cobots bezitten omwille van hun interne veiligheidssysteem (kracht- en vermogenbeperking) doorgaans de mogelijkheid om bijkomende veiligheidssensoren eenvoudig te integreren. Maar een veiligheidsplc wordt evenzeer noodzakelijk zodra de beveiligingskring complexer wordt en bijkomende veiligheidslogica nodig is.

Typisch worden cobots standaard van een aantal I/O's voorzien en ondersteunen ze meerdere netwerkprotocollen out-of-the-box. Zowel bij cobots als industriële robots is dit gegeven merkafhankelijk en is het moeilijk te veralgemenen.

Cobots vereisen een kleinere footprint waardoor ze eenvoudiger in bestaande productiesystemen kunnen worden ingepast.

Door hun lichtere bouw, gewicht en bewegingssnelheid kan de mechanische steun lichter en kleiner zijn. Door het lagere vermogen van de elektromotoren kan de stuurkast mogelijk ook iets kleiner zijn hetgeen nogmaals gunstig is voor de vereiste footprint.

Facit

Het geïntegreerde veiligheidscircuit, I/O's en bepaalde netwerkprotocollen zijn voor eenvoudige toepassingen mogelijk een voordeel.

Het commercieel aanbod, bij zowel robots als cobots evolueert echter constant en moet dus voor iedere case apart geëvalueerd worden. De kleinere vereiste footprint kan voor beperkte installaties of voor inbouw in een machine een voordeel zijn.

Cobots zijn eenvoudiger en gebruiksvriendelijker in gebruik

Cobots staan bekend om hun gebruiksvriendelijke programmering, wat een van hun belangrijkste voordelen is ten opzichte van traditionele industriële robots. De meeste cobots worden geleverd met een intuïtieve user interfaces (UI) die ook gebruikers zonder uitgebreide programmeerkennis in staat stellen om de robot via eenvoudige "drag-and-drop" functies te programmeren. Daarnaast kunnen ze vaak worden geleerd door het handmatig bewegen van de arm in de gewenste posities ("teach by demonstration"), waarna de cobot de bewegingen herhaalt. Dit vereenvoudigt het implementeren van nieuwe taken en vermindert de noodzaak voor gespecialiseerde programmeurs.

Nuancering

Voor complexere toepassingen is nog steeds een goede kennis van programmeertalen en robotica nodig, vooral wanneer nauwkeurige controle of integratie met andere systemen vereist is. Bovendien zijn er ook voor industriële robots stappen gezet om het programmeren te vereenvoudigen.

Tijdens het programmeren of bij het wijzigen van programma's kunnen er fouten in het programma ontstaan waardoor er zich een onverwachte botsing tussen robot en omgeving voordoet (werkstuk, tafel, machine, ...). Bij operatoren met minder robot-ervaring zal de kans dat dit zich voordoet groter zijn.

De schade die daarbij ontstaat zal bij een cobot doorgaans aanzienlijk kleiner zijn dan bij een industriële robot omdat de cobot dankzij de ingebouwde krachtsensoren zal stoppen zodra de gedetecteerde kracht de ingestelde veiligheidswaarden overschrijdt. De drempel om een cobot te programmeren of een programma aan te passen wordt hierdoor voor operatoren met minder robot-programmeerervaring aanzienlijk verlaagd.

Facit

Niet zozeer de gebruiksvriendelijke UI of teach-by-demonstration mogelijkheid maken de cobot laagdrempeliger om te gebruiken maar vooral de geruststelling dat eventuele schade als gevolg van een onverwachte botsing beperkt blijft.

Door de bomen het bos zien

De keuze tussen een cobot of robot hangt af van verschillende factoren. Hieronder lijsten we graag de voornaamste op:

1. Taakomvang en -complexiteit: Als de taak zwaar fysieke kracht of hoge precisie vereist, is een industriële robot waarschijnlijk geschikter. Cobots zijn beter geschikt voor lichtere taken met minder complexe handelingen.
2. Veiligheid en samenwerking: Als de robot direct met mensen moet samenwerken zonder veiligheidshekwerk, kan dit met een cobot in bepaalde gevallen vanwege zijn ingebouwde veiligheidsvoorzieningen.
3. Omgeving en precisie: Als de werkomgeving vereisten heeft voor zeer hoge precisie of de robot in een extreme omgeving moet werken (bijv. hoge temperaturen of chemicaliën), dan is er bij industriële robots een grotere aanbod om uit te kiezen voor specifieke taken.
4. Flexibiliteit en variabiliteit van taken: Als je productieprocessen vaak veranderen en snelle omschakelingen vereisen, zijn cobots meestal flexibeler en gemakkelijker te herprogrammeren dan industriële robots.

Cobots voor het nabewerken

In de context van nabewerken van kleine series, zoals schuren, ontbramen en polijsten bij KMO's, biedt een cobot belangrijke voordelen. Deze taken vereisen krachtgevoeligheid en vaak langdurige aandacht, wat kan leiden tot vermoeidheid en inconsistenties bij menselijke operatoren. De cobot wordt dan uiteraard niet gebruikt omwille van zijn interne veiligheidsmogelijkheden, bijkomende beveiliging zal immers sowieso nodig zijn om operatoren te beschermen tegen onverwacht contact met de aangedreven gereedschappen en tegen stof en wegvliegende spanen van het proces.

Maar de cobot is hier toch interessant omwille van zijn ingebouwde krachtgevoeligheid noodzakelijk voor het nabewerken en omwille van zijn laagdrempeligheid bij frequent herprogrammeren. Daarnaast zijn de typische roboteigenschappen, herhaalnauwkeurigheid en onvermoeibaarheid van de cobot interessant om een consistente kwaliteit en een voorspelbare output te bereiken.



Conclusie

Cobots hebben ongetwijfeld de manier waarop automatisering wordt ingezet in productieomgevingen veranderd, vooral voor KMO's en bedrijven die flexibiliteit hoog in het vaandel hebben staan.

Echter, de beperkingen van cobots, zoals hun lagere kracht, snelheid, en nauwkeurigheid, evenals de uitdagingen in programmering en integratie, moeten zorgvuldig worden afgewogen tegen hun voordelen.

Voor sommige toepassingen kunnen industriële robots of zelfs hybride oplossingen, waarbij zowel cobots als traditionele robots worden ingezet, effectiever zijn. Bedrijven moeten deze factoren in overweging nemen om te bepalen of cobots de juiste keuze zijn voor hun specifieke behoeften en doelen.

Meer weten over COBOTASSIST of over geautomatiseerd nabewerken?

Interesse

Ben je geïnteresseerd in het thema van het geautomatiseerd nabewerken? Houd dan zeker onze webpagina in de gaten voor verdere updates! <https://interregvlaned.eu/en/cobotassist/over-ons>

Contact

Uiteraard kan u ons ook contacteren voor al uw vragen!

Jan Kempeneers

Jan.kempeneers@sirris.be

+32 498 91 94 85

<https://www.sirris.be/nl/expert/jan-kempeneers>



Interreg cobotassist

Dit fiche kwam tot stand in het kader van het Interreg COBOTASSIST project.

COBOTASSIST-project speelt een vitale rol in het verbeteren van nabewerkingsprocessen binnen de maakindustrie door de integratie van collaboratieve robots (cobots). Deze innovatieve technologieën, gericht op het schuren, ontbramen, en polijsten van staal- en kunststofproducten, verhogen de efficiëntie en kwaliteit in MKB/KMO productieomgevingen.

Het COBOTASSIST-project, gesteund door het [Interreg-programma](#) en mogelijk gemaakt door [Provincie Noord-Brabant](#) en het [Ministerie van Economische Zaken en Klimaat](#) en de [Provincie Limburg](#), versterkt de samenwerking tussen België en Nederland.

De partners in dit project zijn [Avans Hogeschool](#), [Breda Robotics](#), [Fontys Hogeschool](#), [High Tech NL](#), [POM Limburg](#), [Sirris](#), en [SyntraPXL](#).

Samen richten zij zich op het verbeteren van de productie-efficiëntie en werkomstandigheden door de inzet van collaboratieve robots (cobots).

Interreg
Vlaanderen-Nederland



Gefinancierd door
de Europese Unie

COBOTASSIST



Provincie Noord-Brabant



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

avans
hogeschool

BREDA
ROBOTICS

Fontys

High Tech NL
Share Innovation. Shape tomorrow.

pom
Limburg
economisch
versnellen

sirris innovation
forward

SYNTRA^{pxl}

Disclaimer

Dit document is bedoeld als informatief fiche en biedt algemene informatie over nabewerking in de maakindustrie. Hoewel we streven naar nauwkeurigheid en volledigheid, kunnen we niet garanderen dat alle informatie actueel of foutloos is. Voor specifieke adviezen of beslissingen raden we aan om contact op te nemen met een deskundige in het veld **Jan.kempeneers@sirris.be**.

Het COBOTASSIST projectpartnerschap is niet verantwoordelijk voor eventuele gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de informatie in dit document.

