

Toekomstvisie bachelor mechatronica

Algemeen

Product- en systeemontwikkeling worden steeds complexer. Meer technische en niet-technische disciplines zijn daarbij in toenemende mate betrokken. Van de mechatronicus worden veel vaardigheden op het gebied van systems engineering verwacht. Dit vraagt zowel harde ontwerpvaardigheden zoals simuleren en meten en regelen, maar ook soft skills op het gebied van communicatie. Communicatie betreft niet alleen de menselijke interactie maar ook de interactie met AI systemen zodat de juiste instructies(prompts) geven worden aan het AI-systeem.

Maatschappelijke, geopolitieke en technologische ontwikkelingen

Deze ontwikkelingen worden mede gedreven door industriële trends waaronder kortere ontwikkeltijden, kleinere seriegroottes, slimmere omgang met (zeldzame) grondstoffen en energie, meer intelligentie in het product en slimmere communicatie/interconnectie in productieketens. O.a. digital twinning en AI worden meer en meer omarmd door de mechatronische bedrijven om betere simulaties, technische ontwerpen en daarmee producten te kunnen maken; een goede voorspelling vooraf van de eigenschappen van het systeem te maken waarmee “right first time” ontwikkeling van systemen veel dichterbij komt.

De snelle technische ontwikkelingen inclusief AI leiden ertoe dat meer en meer commercial off-the-shelf componenten (COTS) beschikbaar zijn om in een korte tijd mechatronische deeloplossingen te realiseren tot en met volledige gekoppelde productiesystemen. Deze deeloplossingen worden middels bussystemen gekoppeld aan een informatiesysteem die het totale systeem bestuurt. Denk aan de productiestraten van het covid-19 vaccin, maar ook gerobotiseerde logistieke systemen voor pakketbezorging, 24/7 productiestraten voor plaatwerk op maat (seriegrootte 1 tot veel met daarbovenop ook productvarianten), grafische productiestraten met inbegrip van inkjetprinters, enz. enz.

Uitdagingen:

De huidige maatschappelijke en geopolitieke situatie geeft extra uitdagingen. Te denken valt aan internetveiligheid (security), energiezuinigheid/elektrificatie, duurzaamheid middels voorkomen/beperking van afvalstromen en het beperkt beschikbaar zijn van materialen en gekwalificeerd personeel. Steeds slimmer werken is keihard nodig; dit geldt zowel voor het voortbrengen/producen/onderhouden van producten maar ook voor systeemontwikkeling. Modulaire productontwikkeling; configure-to-order in plaats van engineering-to-order zijn dan noodzakelijk.

De uitdagingen voor de komende tijd binnen de mechatronica zullen o.a. zijn:

- ✓ Monitoren van energieverbruik, terugwinnen en hergebruik van energie, en uiteraard waar mogelijk minder energie verbruiken.
- ✓ Productie en fabricage, flexibeler, met hogere kwaliteit/minder uitval, veiliger en meer autonoom laten verlopen. Inzet van AI-ondersteunde systems engineering, simuleren/digital twinning, meet- en regeltechniek in combinatie met o.a. robots, AI-gestuurde productietechnieken, 3D beeldtechnieken zijn daarvoor nodig. Bij kleine en/of snel wisselende productie aantallen en soorten componenten/producten kan de inzet van cobots al of niet samenwerkend met mensen een goede oplossing bieden.

- ✓ Verhoging van kennis en bewustwording van internetveiligheid met de bijbehorende oplosrichtingen van middels bussystemen gekoppelde besturingssystemen voor zowel de mechatronicus als gebruiker en als ontwikkelaars van complexe besturingssystemen.

Beroepsprofiel

De mechatronicus is een technische generalist met een specialisme in systeemdynamica/simulatie, meet- en regeltechniek met een stevig inzicht en vaardigheid in systems engineering aanpak van ontwerpuitdagingen. De mechatronicus is in staat met zijn kennis mechatronische vraagstukken te analyseren, middels AI-ondersteunde dynamische simulatie, digital twinning en dergelijke. Met deze analyse worden door de mechatronicus systeem en deelsystemen op een systematische wijze met inzet van een passende selectie van systems engineering technieken ontworpen en gerealiseerd naar de wensen en behoefte van de opdrachtgever. De mechatronicus is systeemdenker en – doener. De kracht van een mechatronicus ligt bij het simuleren en besturen van en het meten aan processen in combinatie met AI-ondersteunde systeemontwerp. De meetresultaten kunnen door de mechatronicus geanalyseerd en geïnterpreteerd worden (ook met behulp van AI-technieken) en vertaald naar aanpassingen van het oorspronkelijke ontwerp. Gedegen kennis van systeemdynamica, meet en regeltechniek naast kennis inzicht en vaardigheden m.b.t. systems engineering aanpak van ontwerpproblemen zijn daarin essentieel. Bij het ontwerpen van een mechatronisch systeem zal de mechatronicus uitgaan van “standaard” (COTS) producten met een duidelijke interface naar andere disciplines, bouwstenen/modules, producten en besturingen zoals gestandaardiseerde informatica- en bussystemen. De mechatronicus is vaardig in het zij aan zij werken met andere disciplines. Bij specialistische vraagstukken schakelt de mechatronicus een specialist in op het betreffende vakgebied. Op de gebieden van communicatie zowel mondeling als schriftelijk is de mechatronicus goed ontwikkeld en kan prima samenwerken met collega's uit vele technische en steeds vaker ook niet-technische disciplines. Innovatie en nieuwsgierigheid naar nieuwe technieken om die effectief in te zetten bij het vinden van robuuste en veilige oplossingen is een vanzelfsprekendheid.

Bachelor Mechatronica

opzet gebruikt van:
master robotics systems engineering, Saxion

Kenmerkende Situaties

Context

Ontwikkeling van mechatronische systemen in industrie en toepassingsgerichte kennisinstellingen

Sectoren (o.a.)

- Industrie
- Machine- en apparatenbouw
- Agro en food equipment
- Gezondheidszorg
- Energie (-transitie)
- Duurzaamheid
- Defensie

Bedrijfstypes (o.a.)

- Componentleveranciers
- Ingenieursbureaus
- Systeemintegratoren
- Productiebedrijven
- Onderzoeksinstituten

Beroepsrollen (o.a.)

- Ontwikkel engineer
- Robotics engineer,
- Process/production automation engineer,
- Commissioning engineer
- Test engineer
- R&D ingenieur t.b.v. praktijkgericht onderzoek i.c.m. ontwerp.

Opdracht

Toepassing van kennis uit technische en niet-technische disciplines om via een gestructureerd ontwerpproces te komen tot optimale mechatronische systemen op basis van geheel of gedeeltelijk zelf opgestelde specificaties

Body of Knowledge

- Engineering of systems
 - Dynamic systems
 - Control engineering
- Artificial Intelligence /engineering oriented tools
- Application process improvement
- Systems engineering approach and tools
- Test/experimental setup
- IoT; security/safety

Professional Attitude

- Reflective
- Constructive Critical
- Structured and methodological
- Proactive
- Teamplayer
- Creative

Body of Skills

- Analysis
- Modelling//quantification of choices/simulation basics
- Verification/validation
- Search of error causes
- Prompt engineering AI tools
- Basics of Project management
- Teamwork/coaching

Tools/hulpmiddelen

- Modelling and basics of simulation
- Systems engineering
- Experimental/validation/test tools
- AI engineering oriented Tools

Specifieke competenties

- Kan werken in multidisciplinaire situaties met beperkte structuur
- Overzicht over ontwerpproces waarin veel (technische) disciplines nodig zijn voor een goed eindresultaat
- Vaardig in het kwalitatief en kwantitatief onderbouwen van ontwerpbeslissingen over disciplines heen
- Reflectie/innovatief vermogen
- Verbindende rol in het team

Kerntaken

Analyse en ontwerp

- Specificatie klantvraag en eisen
- Decompositie maken functies/specificatie//onderzoek bestaande technologie en keuze van bestaande bouwstenen/ concepten genereren /interfacing beschrijven
- Modelleren/simuleren; kwantitatieve evaluatie
- Synthese/samenvoegen; interfacing beheersen

Realisatie, in bedrijfstelling en service

- Begeleiding maakproces; beheersing van wijzigingen
- Verificatie/validatie/inbedrijfstelling
- Testen componenten, modules en systemen/experimenteren ook in teamverband

Kenmerkende Resultaten

- Ontwerp inclusief rapportage met onderbouwing en verificatierapportage
- Gevalideerd werkend prototype of productiesysteem en testresultaten
- Werkend serieproduct of productiesysteem
- Storing/upgrade bestaand systeem opgelost c.q. gerealiseerd