

Crebo K0481 - Servicedocument Embedded Design

ten behoeve van de constructie van beoordelingsformulieren en examenopdrachten

Overzicht Kerntaken

Per Kerntaak: complexiteit, verantwoordelijkheid, zelfstandigheid en werkprocessen		
D1-K1: Ontwikkelt embedded elektronica Complexiteit: De beginnend beroepsbeoefenaar heeft te maken met sterk probleemoplossende werkzaamheden. Hij werkt voor een deel volgens standaardwerkwijzen. Maar het merendeel van de werkzaamheden vereist creativiteit vanuit een technisch inzicht voor afwijkende of unieke vraagstukken of probleemsituaties. In alle fases van het werk heeft hij zijn goed ontwikkelde abstractievermogen nodig om zich mentaal een beeld te kunnen vormen van wat hij aan het doen is. Hij maakt gebruik van brede kennis en praktische en cognitieve analytische vaardigheden voor het uitoefenen van het beroep, speciaal bij ingewikkelde elektronische of softwareproblemen die kunnen optreden. Hij heeft daarbij een brede theoretische kennis van en inzicht in het gebied van eenvoudige microcontrollers (inputs, outputs, aansturing van) en de hardware hier omheen nodig. Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid: De beginnend beroepsbeoefenaar beschikt over een grote mate van zelfstandigheid. Hij heeft een uitvoerende rol. Hij werkt zelfstandig onder supervisie van een project-/bedrijfsleider.	D1-K1-W1	Ontwerpt hardware rond een microcontroller
	D1-K1-W2	Programmeert een microcontroller
	D1-K1-W3	Voert testen uit op de hardware en debugt software

Toelichting (tekst uit Keuzedeel)

Relevantie van het keuzedeel

Met dit keuzedeel kan de beginnend beroepsbeoefenaar eenvoudige microcontrollerbesturingen ontwikkelen voor specifieke toepassingen. Ook kan hij storingen opzoeken en verhelpen in microcontrollerbesturingen. Met dit keuzedeel kan hij zich onderscheiden op de arbeidsmarkt. Daarnaast is het mogelijk om met dit keuzedeel door te studeren op het HBO in een vakspecifieke richting.

Beschrijving van het keuzedeel

Embedded Design is een stuk elektronica rondom een microcontroller. Veel apparaten met intelligentie maken gebruik van een microcontroller. Binnen dit keuzedeel leert de beginnend beroepsbeoefenaar embedded elektronica ontwerpen en programmeren, waarbij gebruik wordt gemaakt van eenvoudige microcontrollers.

Branchevereisten

Nee

Algemene instructies voor het examen

Richtlijnen:

Dit keuzedeel is bedoeld als kennismaking. Niet te ingewikkelde opdracht waarbij 1 sensor en 1 actuator voldoende is.

Mogelijke opdrachten: bedieningspaneel voor verwarmingselement (vat) met temperatuursensor, robot die lijn moet volgen, propellorklok (LEDjes), Drone, sorteermachine dammblokjes wit/zwart en met/zonder gat, RFID toegangspasjes, volgsysteem auto's (2 auto's rijden achter elkaar aan, volgauto moet alle bewegingen 1^e auto volgen), autootje aansturen met bewegingen van je smartphone (naar voren = harder etc.)

Mogelijke programmeertalen: afgeleide van C++, ANSI C, C Sharp, Python, Microbasic

Het is verplicht constantes op te nemen. Timers niet verplicht (afhankelijk van de opdracht, kunnen ook interrupts zijn).

De eindopdracht mag maximaal 40 uur in beslag nemen.

Omschrijving, gedrag en resultaat (tekst uit Keuzedeel)	Benodigde vakkennis en vaardigheden (tekst uit Keuzedeel)	Competentie (uit Keuzedeel)	Beoordelings- vorm	Examenopdracht moet bevatten
D1-K1-W1 Ontwerpt hardware rond een microcontroller				
Resultaat: Een printplaat met microcontroller passend bij de gewenste functies				
D1-K1-W2 Programmeert een microcontroller				
Resultaat: Een werkend programma voor een microcontroller				
D1-K1-W3 Voert testen uit op de hardware en debugt software				
Resultaat: De hardware en software van het embedded systeem wordt opgeleverd en is werkend				
1. De beginnend beroepsbeoefenaar maakt een eerste analyse van de opdracht voor een embedded systeem (W1)	36. Heeft specialistische kennis van analoge en digitale elektronica benodigd voor (aansturing van) micro-controllers Heeft brede en specialistische kennis van embed-ded hardware en software, waaronder microcontrol-ler, oscillator, I/O, bussystemen, timers + interrupt, USB, ADC, variabelen en bijbehorende datatypes Heeft specialistische kennis van de werking van Pulse Width Modulation (PWM) Heeft brede en specialistische kennis van optocou-plers/signaalaanpassingen 37. Heeft specialistische kennis van voeding, ook DC/DC omvormers en koelblokberekening 38. Heeft specialistische kennis van multilayers en hoe deze in te zetten (waaronder PCB ontwerp-tooling) 39. Heeft brede en specialistische kennis van de ver-schillende bestandsformaten benodigd voor het ma-ken van printplaten Heeft kennis van CAD-programmatuur ten behoeve van embedded design Kan programmeren in een hogere programmeertaal 40. Heeft kennis van EMC-richtlijnen 41. Heeft kennis van test-tools voor het doormeten van printplaten 42. Kan op hardware-niveau componenten herkennen en plaatsen op een printplaat Kan bedrading en bekabeling ontwerpen ten behoe-ve van hardware rond een microcontroller	Analyseren	• Product: Project-map	Context: De student werkt zelfstandig aan de opdracht en is ver-antwoordelijk voor zijn eigen werk. Uit te voeren werkzaamhe-den: • Analyseren opdracht • Kiezen benodigde compo-nenten (waaronder senso-ren, actuatoren, microcon-troller) • Maken stroomkringschema (in CAD), zo nodig delen van het ontwerp simuleren • Maken sporentekening • Productieklaar maken printplaat • Maken flowchart • Programmeren • Controleren, meten en testen printplaat • Bijhouden modificatiege-gevens • Opleveren embedded design Opnemen in de opdracht: • Tijdens de proeve vul je de projectmap steeds verder aan. Deze projectmap le-ver je na afronden van de
2. Analyseert de opdracht en/of het probleem systematisch, brengt structuur aan in de informatie en komt met haalbare oplossingen (W1)		Materialen en middelen inzetten	• Product: Project-map	
3. Hij kiest de benodigde componenten, waaronder senso-ren, actuatoren en de microcontroller (W1)				
4. Selecteert op basis van technisch inzicht en productspeci-ficaties de meest geschikte componenten (W1)		Vakdeskundig-heid toepassen	• Product: Project-map • Observatie: Ont-wikkelen, maken en testen hardwa-re en software embedded elek-tronica	
5. Hij beoordeelt de specificaties en aansluitmogelijkheden (W1)				
6. Vervolgens maakt hij een stroomkringschema met behulp van een CAD-pakket (W1)				
7. Eventueel simuleert hij analoge en digitale delen van het ontwerp (W1)				
8. Hij zet de CAD-tekening om in een sporentekening ten behoeve van de printplaat.				
9. Indien nodig brengt hij modificaties aan (W1)				
10. Bepaalt logische en efficiënte routes voor sporen op de printplaat (W1)				
11. Positioneert elektronische componenten ordelijk en effici-ent op de printplaat (W1)				
12. Werkt nauwkeurig, voorkomt storingen en verspilt zo min mogelijk materiaal (W1)				

Omschrijving, gedrag en resultaat (tekst uit Keuzedeel)	Benodigde vakkennis en vaardigheden (tekst uit Keuzedeel)	Competentie (uit Keuzedeel)	Beoordelings- vorm	Examenopdracht moet bevatten
13. Volgt productinstructies nauwgezet op (W1)	43. Kan softwarematig printbanen routen, maar ook via een autorouter 44. Kan de structuur van een programma in een flow-chart uitleggen 45. Kan digitale en analoge inputs uitlezen Kan digitale en analoge outputs aansturen 46. Kan programma's uploaden naar microcontrollers	Instructies en procedures opvolgen	<ul style="list-style-type: none">Product: Printplaat met microcontrollerOntwikkelen, maken en testen hardware en software embedded elektronica	proeve in bij de beoordelaars. <ul style="list-style-type: none">Na afloop van je werk heb je een eindgesprek met je beoordelaars. De onderwerpen voor het eindgesprek vind je in het beoordelingsformulier. Bijlagen: Technische instructies en handleidingen op het gebied van embedded systemen en de daarbij te gebruiken normen en richtlijnen. Bijlagen eventueel door het bedrijf of de opdrachtgever beschikbaar laten stellen.
14. Houdt bij het plaatsen van componenten in de ontwerpfase rekening met EMC-richtlijnen (W1)		Vakdeskundigheid toepassen	<ul style="list-style-type: none">Product: Printplaat met microcontroller	
15. Ten slotte maakt hij de printplaat klaar voor productie (W1)		-	<ul style="list-style-type: none">Product: Embedded systeem	
16. Een printplaat met microcontroller passend bij de gewenste functies (W1)		Vakdeskundigheid toepassen	<ul style="list-style-type: none">Product: Project-map	
17. De beginnend beroepsbeoefenaar maakt een flowchart met de benodigde functies voor de microcontroller (W2)				
18. Maakt een logische, overzichtelijke en volledig uitgewerkte flowchart (W2)				
19. Hij vertaalt de flowchart naar een programmacode (W2)				
20. Brengt structuur aan in de programmeercodes en verbindt programmaonderdelen logisch met elkaar (W2)				
21. Indien nodig en mogelijk past hij verschillende constanten en timers toe bij het programmeren (W2)		Instructies en procedures opvolgen	<ul style="list-style-type: none">Observatie: Ontwikkelen, maken en testen hardware en software embedded elektronicaProduct: Project-map	
22. Houdt zich nauwgezet aan de voorgeschreven programmeertaal instructies en kiest de meest efficiënte opdrachten (W2)		Analyseren	<ul style="list-style-type: none">Product: Project-map	
23. Hij compileert het programma en herstelt eventueel de syntaxfouten (W2)		-	<ul style="list-style-type: none">Product: Project-map	
24. Een werkend programma voor een microcontroller (W2)				

Omschrijving, gedrag en resultaat (tekst uit Keuzedeel)	Benodigde vakkennis en vaardigheden (tekst uit Keuzedeel)	Competentie (uit Keuzedeel)	Beoordelings- vorm	Examenopdracht moet bevatten
25. De beginnend beroepsbeoefenaar controleert de print- plaat visueel en meet de verbindingen na (W3)		Materialen en middelen inzet- ten	<ul style="list-style-type: none">Observatie: Ont- wikkelen, maken en testen hardwa- re en software embedded elek- tronica	
26. Voert metingen, testen en versiebeheer systematisch en nauwkeurig uit (W3)		Instructies en procedures opvolgen	<ul style="list-style-type: none">Observatie: Ont- wikkelen, maken en testen hardwa- re en software embedded elek- tronica	
27. Hij voert elektronische testen uit en legt contact met de microcontroller vanuit de computer (W3)				
28. Hij uploadt het programma naar de microcontroller (W3)				
29. Onderzoekt de oorzaken van mogelijke storingen breed en onderzoekt alle mogelijke storingsbronnen (W3)		Onderzoeken	<ul style="list-style-type: none">Observatie: Ont- wikkelen, maken en testen hardwa- re en software embedded elek- tronicaEindgesprek	
30. Hij controleert de inputs, outputs, sensoren en/of actuato- ren en herstelt indien nodig hardwarefouten (W3)		Analiseren	<ul style="list-style-type: none">Observatie: Ont- wikkelen, maken en testen hardwa- re en software embedded elek- tronicaEindgesprek	
31. Verbindt signalen (inputs / outputs / elektronische para- meters) en eventuele foutmeldingen op logische wijze met elkaar en trekt daarbij de juiste conclusies (W3)				
32. Gaat voorzichtig te werk en volgt instructies nauwgezet op (W3)		Instructies en procedures opvolgen	<ul style="list-style-type: none">Observatie: Ont- wikkelen, maken en testen hardwa- re en software embedded elek- tronicaProduct: Project- map	
33. Hij houdt alle modificaties van hardware en software bij (W3)				

Omschrijving, gedrag en resultaat (tekst uit Keuzedeel)	Benodigde vakkennis en vaardigheden (tekst uit Keuzedeel)	Competentie (uit Keuzedeel)	Beoordelings- vorm	Examenopdracht moet bevatten
34. Pakt het oplossen van storingen met doorzetttingsver- mogen aan, houdt vol ook bij tegenslagen (W3)		Gedrevenheid en ambitie tonen	<ul style="list-style-type: none"> Observatie: Ont- wikkelen, maken en testen hardwa- re en software embedded elek- tronica 	
35. De hardware en software van het embedded systeem wordt opgeleverd en is werkend (W3)		-	<ul style="list-style-type: none"> Product: Embed- ded systeem 	

Verantwoording

Vakkennis en Vaardigheden

Vakkennis en Vaardigheden	D1-K1
• Heeft specialistische kennis van analoge en digitale elektronica benodigd voor (aansturing van) microcontrollers	X
• Heeft brede en specialistische kennis van embedded hardware en software, waaronder microcontroller, oscillator, I/O, bussystemen, timers + interrupt, USB, ADC, variabelen en bijbehorende datatypes	X
• Heeft specialistische kennis van de werking van Pulse Width Modulation (PWM)	X
• Heeft brede en specialistische kennis van optocouplers/signaalaanpassingen	X
• Heeft specialistische kennis van multilayers en hoe deze in te zetten (waaronder PCB ontwerptooling)	X
• Heeft specialistische kennis van voeding, ook DC/DC omvormers en koelblokberekening	X
• Heeft brede en specialistische kennis van de verschillende bestandsformaten benodigd voor het maken van printplaten	X
• Heeft kennis van CAD-programmatuur ten behoeve van embedded design	X
• Heeft kennis van EMC-richtlijnen	X
• Heeft kennis van test-tools voor het doormeten van printplaten	X
• Kan op hardwareniveau componenten herkennen en plaatsen op een printplaat	X
• Kan softwarematig printbanen routen, maar ook via een autorouter	X
• Kan bedrading en bekabeling ontwerpen ten behoeve van hardware rond een microcontroller	X
• Kan de structuur van een programma in een flowchart uitleggen	X
• Kan programmeren in een hogere programmeertaal	X
• Kan digitale en analoge inputs uitlezen	X
• Kan digitale en analoge outputs aansturen	X
• Kan programma's uploaden naar microcontrollers	X

D1-K1-W1 Ontwerpt hardware rond een microcontroller

D1-K1-W2 Programmeert een microcontroller

D1-K1-W3 Voert testen uit op de hardware en debugt software