

VOORBLAD SCHRIFTELIJKE TOETSEN

OPLEIDING	: MECHATRONICA
TOETSCODE	: SYSE-T2
GROEP	: MEH1
TOETSdatum	: 16/11/2012
TIJD	: 13.00 – 14.30 uur
AANTAL PAGINA'S (incl. voorblad)	: 12
DEZE TOETS BESTAAT UIT	: 7 open vragen
GEBRUIK HULPMIDDELEN	: Nee
TOEGESTANE HULPMIDDELEN	: Geen
OVERIGE OPMERKINGEN	: Formuleer je antwoorden in duidelijke en volledige zinnen op het bijgevoegde antwoordenblad. Telegramstijl is niet toegestaan, tenzij anders aangegeven.
	Het eindcijfer wordt berekend met de volgende formule:
	$\text{Cijfer} = \max(1, \min(10, \text{behaalde punten}/10))$
OPSTELLER VAN DEZE TOETS	: P.R. Fraanje
TWEDE LEZER VAN DEZE TOETS	: T.J. Koreneef

BELANGRIJKSTE PUNTEN UIT ARTIKEL 12 VAN DE ONDERWIJS- EN EXAMENREGELING:

- je dient je via Osiris ingeschreven te hebben voor deze toets
- schrijf je naam, je studentnummer, de toetscode en de naam van de docent meteen op het tentamenpapier
- leg je identiteitsbewijs op de hoek van de tafel
- zet alle elektronische communicatiemiddelen (mobiele telefoon, PDA, etc.) uit en stop deze in je tas; deze mogen niet als calculator of klok worden gebruikt
- je mag het lokaal het eerste halfuur niet verlaten
- volg de instructies op het toetsvoorblad
- steek je hand op als je een vraag hebt

Vraag 1 (10 punten): Geef één probleem dat kan ontstaan in een multidisciplinair team vanwege de verschillende achtergronden van de teamleden en leg uit hoe dit probleem vermeden kan worden door het toepassen van de System Modelling Language (SysML). Geef je antwoord op het antwoordformulier op pagina 5.

In de volgende twee vragen staat de speelrobot van WittyWorx centraal. Het onderstaande artikel 'Eerselse speelrobot kan steeds meer' uit het Eindhovens Dagblad van 19 oktober 2012, beschrijft de context voor de ontwikkeling van deze robot.

Eindhovens Dagblad, 19 oktober 2012

Eerselse speelrobot kan steeds meer

door Harrie Verrijt

e-mail: h.verrijt@ed.nl

EERSEL - Twee Eerselse ondernemers zijn druk doende met de ontwikkeling van een speelrobot. Bart Dirkx en Ruud van der Aalst zijn met hun bedrijf WittyWorx in een vergevorderd stadium van productontwikkeling.

Het wordt volgens Dirkx en Van der Aalst een speelgoedproduct dat alles in zich heeft om kinderen langdurig te blijven vermaken. Dit mede dankzij het feit dat de functionaliteit van de robots continu kan worden uitgebreid. De twee hebben zich laten inspireren door slimme telefoons en tablets die uitgebreid kunnen worden met app's. Ook de speelrobot staat in contact met het internet en kan zo nieuwe programma's downloaden, waardoor de speelrobot steeds meer kan.

Volgens Bart Dirkx is er voor hun speelgoedrobot een gat in de markt. "Ik heb zelf kinderen tussen de een en zes jaar en die voelen zich enorm tot robots aangetrokken. Alleen heb ik ervaren dat bestaande speelgoedrobots te beperkt zijn om de enorm snelle ontwikkeling van de kinderen bij te houden. Je hebt de Furby, die benadert het enigszins, maar die van ons wordt helemaal bij de tijd."

Bovendien, zo vult Ruud van der Aalst aan, tegen een redelijke prijs. "Er zijn wel speelgoedrobots, maar daarvan is de prijs te hoog. Wij willen onze robot voor hooguit een paar honderd euro op de markt brengen. Daarvoor is hij voorzien van een processor, sensoren voor zien en horen en een luidspreker. Op de plek van de ogen zitten beeldschermplaatjes, ogen, waarmee hij alle emoties kan uitdrukken. Bovendien kan hij bewegen."

De twee hebben hun product al getest op scholen en kinderdagverblijven, onder andere bij Korein in Eindhoven. "Een student van de Universiteit Leiden heeft in zijn afstudeerscriptie de conclusie getrokken dat onze robot een bijdrage kan leveren aan de ontwikkeling van een kind. Met mensen van Universiteit Delft hebben we de interactie getest en verfijnd. Met andere universiteiten gaan we nog meer tests uitvoeren."

WittyWorx wil de speelrobot eind volgend jaar op de markt brengen. Het geld hiervoor willen de ondernemers via een zogeheten Kickstarter verwerven, zegt Bart Dirkx. "Om het komende jaar te overbruggen zoeken we nog financiers. We zijn met zijn tweeën fulltime bezig met het uitvoeren van een programma van tests en verdere ontwikkelingen om onze robot echt marktrijp te maken. Een onderdeel is het verzinnen van een goede naam. We hadden een goede naam gevonden, maar helaas, die was al bezet."

Vraag 2 (20 punten): In het bovenstaande artikel worden een aantal specificaties van een speelrobot beschreven. We nemen aan dat deze specificaties bij aanvang van de ontwikkeling van de speelrobot als eisen (requirements) zijn geformuleerd. Geef je antwoord op het antwoordformulier, pagina 5 en volgende.

- a) Analyseer op basis van het bovenstaande artikel vier eisen ten aanzien van de speelrobot en geef per eis aan wie de belangrijkste belanghebbende is en wat voor type eis dit is (omgevingseis, functionele, prestatie of beperkende eis).
- b) Verzin zelf nog één mogelijke eis die relevant is voor de ontwikkeling van de speelrobot die niet is opgenomen in de tekst van het artikel, geef hierbij ook aan wie de belangrijkste belanghebbende is en wat voor type eis dit is.
- c) Teken een SysML requirements diagram voor deze vijf eisen uit vraag a) en b). Breng structuur aan in de vijf eisen door gerelateerde eisen te groeperen. In het SysML requirements diagram mag je de eisen afkorten en/of verwijzen naar nummers, als dit de helderheid ten goede komt.

Vraag 3 (15 punten): In het bovenstaande artikel wordt beschreven uit wat voor componenten de speelrobot is opgebouwd. Geef je antwoord op het antwoordformulier, pagina 8 en volgende.

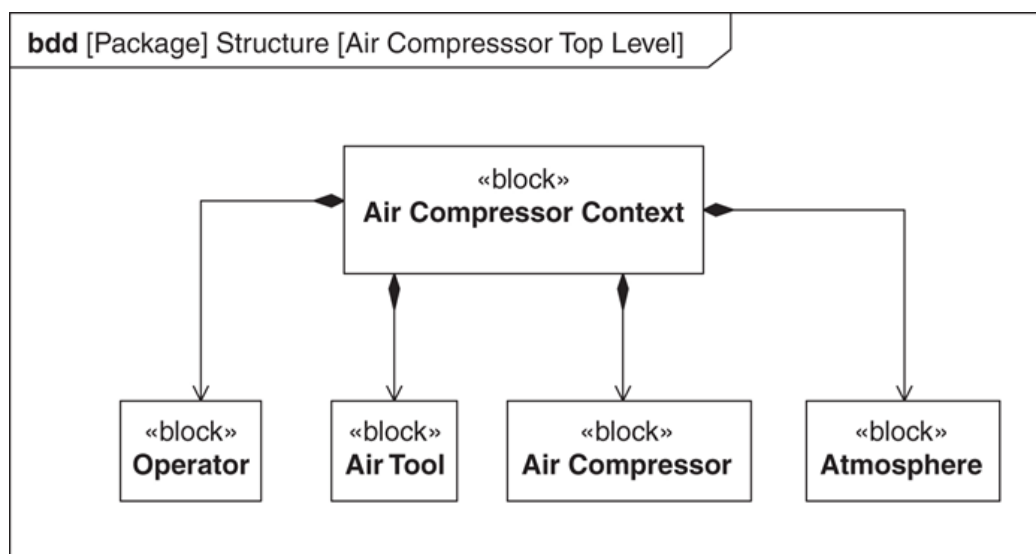
- a) Maak een lijst van de componenten van de speelrobot en geef per component aan welke functie deze uitvoert.
- b) Teken een SysML Block Definition Diagram welke de structuur van de speelrobot weergeeft.

Vraag 4 (10 punten): Een gangbare opdeling in systems engineering is de beschrijving (of de modelering) van

- 1) systeem eisen (requirements);
- 2) systeem structuur (structure);
- 3) systeem gedrag (behavior);
- 4) systeem parameterizatie (parametrics).

Geef per onderdeel aan welke SysML diagrammen hiervoor gebruikt kunnen worden. Geef je antwoord op het antwoordformulier, pagina 9 en volgende.

Vraag 5 (20 punten): Voor de ontwikkeling van een nieuw type luchtcompressor wordt eerst geanalyseerd hoe de context voor de werking van de luchtcompressor eruit ziet. Een collega van je heeft hiervoor een begin gemaakt met het SysML block definitie diagram van de context van de luchtcompressor, zoals weergegeven in Figuur 1. Geef je antwoord op het antwoordformulier, pagina 10 en volgende.



Figuur 1 Block Definition Diagram van de context van een luchtcompressor (bron: Friedenthal et al., A Practical Guide to SysML, 2nd edition, Elsevier, 2012, page 35.)

Aan jouw wordt gevraagd een bijbehorend SysML activity diagram te maken.

a) Geef aan wat de functie is van de bediener (operator), het luchtpistool (air tool), de luchtcompressor (air compressor) en de atmosfeer (atmosphere). Geef per functie ook aan wat de bijbehorende ingang(en) en uitgang(en) is (zijn).

b) Teken het SysML activity diagram van de context van de luchtcompressor.

Het antwoord kan geformuleerd worden in het nederlands of het engels.

Vraag 6 (15 punten): De productlevenscyclus (product life cycle) bestaat uit een aantal fasen die achtereenvolgens doorlopen worden. In de praktijk zal er soms teruggesprongen moeten worden naar eerdere fasen, maar dat laten we in deze vraag buiten beschouwing.

Noem de fasen in de product levenscyclus en zet deze in de volgorde waarin ze doorlopen worden. Geef per fase een belanghebbende tijdens deze fase.

Geef je antwoord op het antwoordformulier, pagina 11 en volgende.

Vraag 7 (10 punten): Herformuleer de volgende systeem eisen uitgaande van de regels voor heldere formulering van eisen (waaronder het gebruik van positieve logica en geen dubbele ontkenningen).

a) Het navigatiesysteem moet de positie bepalen met een nauwkeurigheid niet groter dan 1cm.

b) Het moet ten allen tijde worden voorkomen dat het geregelde systeem instabiel gaat worden.

c) De servo regeling moet ervoor zorgen dat de doorschot (overshoot) niet groter wordt dan 5%.

d) Maximaal 20kg mag de robot arm nog wegen.

e) Bij een uitgangsspanning onder de 30V zal er geen alarmsignaal worden gegeven.

Geef je antwoord op het antwoordformulier, pagina 12.

Antwoordenblad SYSE-T2, 16/11/2012

NAAM:
STUDIENUMMER:

Antwoord vraag 1:

Antwoord vraag 2 a:

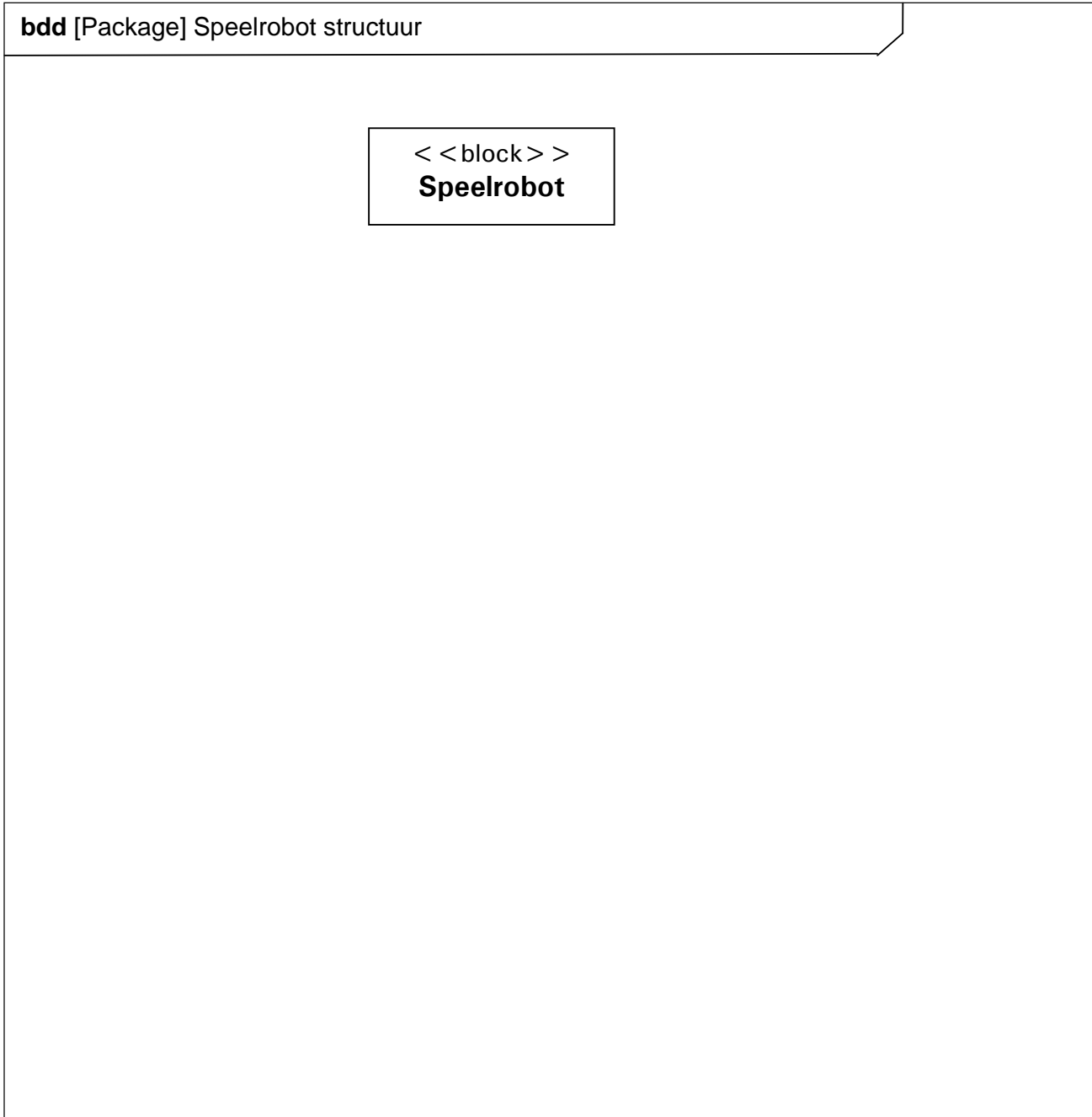
Antwoord vraag 2 b:

Antwoord vraag 2 c:

req [Package] Spielrobot requirements

Antwoord vraag 3 a:

Antwoord vraag 3 b:



Antwoord vraag 4:

Antwoord vraag 5 a:

Antwoord vraag 5 b:

act [Activity] Werking luchtcompressor in context

Antwoord vraag 6:

Antwoord vraag 7:
