



AVANS HOGESCHOOL BREDA

REAL-TIME SYSTEMS (RTSYS)

[CONCEPT] Robochallenge Robot Design Document

Auteurs:

Julian WEST

Jelle BRAAT

Leraren:

Joli VAN KRUIJSDIJK

Hans VAN DER LINDEN

Paul LINDELAUF

26 maart 2015

Versie: 0.1

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introductie | 1 |
| 2 | Eisen | 2 |
| 2.1 | Operationele eisen | 2 |
| 2.2 | Functionele eisen | 3 |
| 2.3 | Quality of Service eisen | 4 |
| 2.4 | Parametrische eisen | 4 |
| 2.5 | Design eisen | 5 |
| 3 | Use case beschrijvingen | 6 |
| 3.1 | Use case diagram | 6 |
| 3.2 | Use case omschrijvingen | 8 |
| 4 | Black box subsysteem architectuur | 12 |
| 4.1 | Interfaces | 12 |
| 4.2 | Structured classes | 12 |
| 4.3 | Diagram | 12 |
| 5 | Deployment view | 13 |
| 5.1 | Morfologisch overzicht | 13 |
| 5.1.1 | Aandrijving | 13 |
| 5.1.2 | Oppakken | 13 |
| 5.1.3 | Zoomer | 13 |
| 5.1.4 | Knop | 14 |
| 5.1.5 | Camera | 14 |
| 5.1.6 | Grijper | 14 |
| 5.2 | Deployment diagram | 15 |
| 6 | White box subsysteem architectuur | 16 |
| 6.1 | Interfaces | 16 |
| 6.2 | Structured classes | 16 |
| 6.3 | Diagram | 16 |

1 Introductie

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

2 Eisen

In dit hoofdstuk worden eisen gesteld aan het systeem van de Robochallenge robot. Deze eisen zijn onderverdeeld in de volgende 5 typen eisen. Ten eerste de functionele eisen, daarna operationele, gevolgd door Quality of Service(QoS) eisen, hierna de parametrische eisen en als laatste de design eisen. Sommige eisen kunnen verder worden gegroepeerd met gerelateerde eisen.

Met de operationele eisen wordt bedoeld hoe het systeem met de diverse elementen in de omgeving zal samenwerken. Onder de functionele eisen wordt het gedrag en het kunnen van het systeem verstaan. QoS eisen houdt in hoe goed het systeem zijn operationele en functionele eisen uitvoert. Parametrische eisen betekent eisen aan de grootte van het fysieke systeem. Ten slotte valt onder design eisen de eisen aan de impressie en bruikbaarheid van het systeem.

2.1 Operationele eisen

1. **Grijpen**

De robot moet een bal kunnen grijpen.

2. **Plaats 1**

De robot moet zijn plaats in een ruimte kunnen detecteren.

3. **Plaats 2**

De robot moet de limieten (muren) van een ruimte kunnen bepalen.

4. **Starten**

De robot moet gestart worden door een enkele startknop.

5. **Noodknop**

De robot moet voorzien zijn van een noodknop die onmiddellijk alle functionaliteiten van de robot stop legt.

6. **Aandrijving**

De robot mag alleen elektrisch aangedreven worden.

7. **Pitstop**

De robot moet naar de pitstop kunnen navigeren.

8. Instellen

De robot moet vanaf een kaart een keuze maken m.b.t. ballen keuze.

9. Geluid

De robot moet een zoemer hebben voor feedback aan de gebruiker.

2.2 Functionele eisen**1. Kalibreren**

De robot moet op basis van input zijn onderdelen automatisch kunnen bij- of instellen.

2. Bewegen

De robot moet autonoom bewegen, dus zonder enige ingrijpen van een persoon.

3. Opslaan

De robot moet de ballen naar een intern reservoir kunnen brengen.

4. Objecten

De robot moet de anderskleurige ballen vinden in relatie met zijn positie.

5. Kleur

De robot moet distinctie kunnen brengen in de kleuren van de ballen.

6. Keuze

De robot moet de correcte bal pakken die de missie vereist.

7. Muren

De robot moet wanneer deze tegen een muur aanrijdt kiezen om een andere kant op te gaan.

8. Programmeren

De robot moet kunnen worden geherprogrammeerd van een computer via USB.

2.3 Quality of Service eisen

1. Flexibility 1

De robot moet kunnen bewegen in 8 assen van vrijheid (Vooruit, achteruit, links, rechts en diagonaal).

2. Flexibility 2

De robot moet een bal kunnen grijpen vanaf diverse invalshoeken.

3. Flexibility 3

De robot moet een bal kunnen grijpen op diverse hoogten.

4. Stability

De robot mag ballen die zijn gegrepen niet laten vallen.

5. Reliability

De robot moet ballen kunnen onderscheiden in hun primaire of secundaire kleur.

2.4 Parametrische eisen

1. Opslag

De robot moet een opslag hebben die voldoende groot is voor 17 ballen met een diameter van 7cm.

2. Grootte

De robot mag niet groter zijn dan 50x40cm.

3. Verplaatsbaar

De robot zou handmatig te verplaatsen moeten zijn.

4. Stroomtoevoer

De robot moet voorzien zijn van zijn eigen stroom toevoer.

5. Spanning

De maximale interne spanning binnen de robot is 48 volt.

6. Toegankelijkheid

Onderdelen moeten toegankelijk zijn om tussen missies aanpassingen te kunnen maken.

2.5 Design eisen

1. Licht

De robot mag geen verblindend licht gebruiken.

2. Misleiden

De robot mag niet voorzien zijn van onderdelen die de tegenstander kan misleiden.

3. Offensief

De robot mag niet voorzien zijn van offensieve middelen zoals rookbommen, stroomstoten of Elektromagnetische Pulse(EMP) wapens.

4. Noodknop

De noodknop op de robot moet zichtbaar en toegankelijk zijn.

3 Use case beschrijvingen

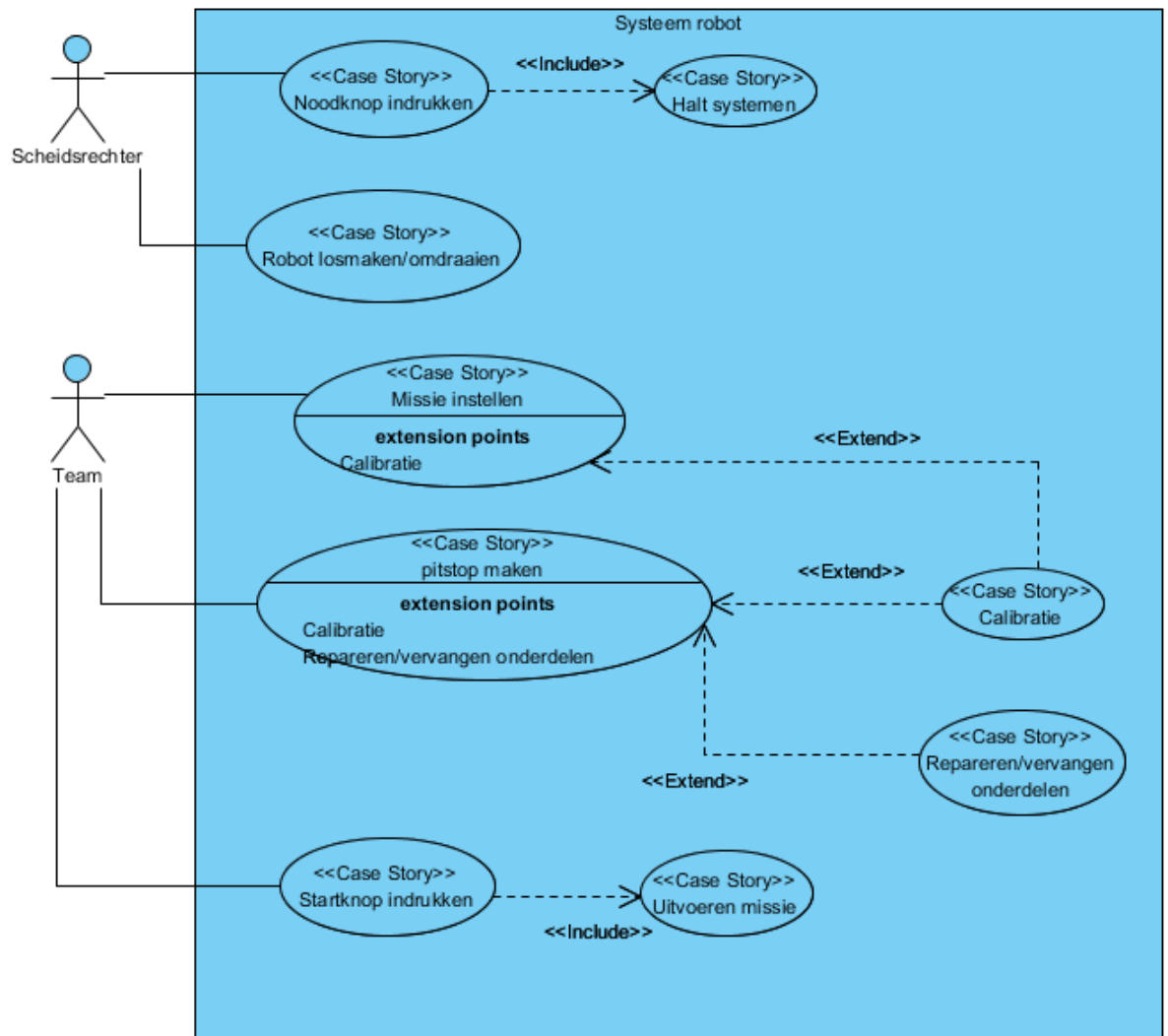
Dit hoofdstuk is toegewijd aan het omschrijven van de gebruikers interactie met het systeem. Elke use case beschrijft hoe een gebruiker een functie van het systeem uitvoert en hoe het systeem (visueel) hierop reageert.

3.1 Use case diagram

Het volgende diagram laat schematisch zien welke operaties een gebruiker kan uitvoeren met het systeem. Elke use case statement is als eis te herleiden naar een eis.

Visual Paradigm Enterprise Edition (Avans Hogeschool)

| | |
|-------------|---|
| Name | Use case robochallenge |
| Description | Beschrijft de gebruikers interactie met het systeem |
| | |



Figuur 1: Use case diagram van het globale systeem

3.2 Use case omschrijvingen

| Naam Use Case | Robot uitzetten/verwijderen |
|----------------------|--|
| Samenvatting | In geval dat er iets fout gaat moet de scheidsrechter de robot kunnen deactiveren. |
| Actoren | Scheidsrechter (R) Systeem (robot (S)) |
| Preconditie | De robot maakt een fout, of voert een niet handeling uit die niet is toegestaan. |
| Acties | 1 R: Drukt op de noodknop van de robot. 2 S: Wordt op halt gezet en zal geen functies meer uitvoeren [1]. 3 R: Pakt de robot vast aan de handvaten. 4 S: Voert geen acties meer uit [1]. 5 R: Wordt van het veld verwijderd. |
| Uitzonderingen | [1] Nadat de robot op halt is gezet zal hij geen enkele functie meer uitvoeren. |
| Postconditie | De robot kan geen functionaliteiten uitvoeren en is door de scheidsrechter van het speelveld verwijderd. |
| Special Requirements | Verwijdert uit het veld door omstandigheden die zijn bepaald door de scheidsrechter. |

Tabel 1: Omschrijving van usecase "Noodknop indrukken"

| Naam Use Case | Missie instellen | |
|----------------------|---|--|
| Samenvatting | Aan het begin van de missie moet de camera gekalibreerd worden zodat de robot de goede kleur ballen detecteert. | |
| Actoren | Team (T) Scheidsrechter (R) Robot (S) | |
| Preconditie | De robot staat gedeactiveerd op het speelveld met een willekeurige missie opgesteld. | |
| Acties | 1 T: Drukt op de aan knop. 2 S: Wordt geactiveerd. Wacht op een kleur (papier) voor kalibratie. 3 R: Houdt een kleur (papier) voor de camera van de robot. 4 S: Herkent de kleur. 5 S: Start de missie. [1] | |
| Uitzonderingen | [1] Indien de robot de kleur goed registreert zal hij dit laten weten door middel van een geluid. | |
| Postconditie | De robot zoekt de gekleurde ballen. Indien de robot gekalibreerd is op deze kleur zal hij de bal grijpen. | |
| Special Requirements | Heeft een kleur nodig voor kalibratie. | |

Tabel 2: Omschrijving van usecase "Missie instellen"

| Naam Use Case | Pitstop maken voor reparatie | |
|----------------------|--|--|
| Samenvatting | Dit wordt tussen de missies door gedaan, het team kan op dat moment kalibreren en eventuele reparatie uitvoeren. | |
| Actoren | Team (T) Robot (S) | |
| Preconditie | De robot hoeft op het moment geen missie uit te voeren of mee te doen aan een wedstrijd. De robot heeft een kapotte component. | |
| Acties | 1 S: Staat in de pitstop voor reparatie. 2 S: Is gedeactiveerd. 3 T: Zoekt naar het kapotte component. 4 T: Vervangt het kapotte component. 5 T: Activeert de robot om het component te testen. 6 S: Voert een testronde uit. [1] | |
| Uitzonderingen | [1] Indien het kapotte component niet werkt zal het team de stappen 2 tot 5 opnieuw uitvoeren. | |
| Postconditie | De robot werkt weer en kan weer missies gaan rijden. | |
| Special Requirements | De robot hoeft op dat moment geen missie te rijden. | |

Tabel 3: Omschrijving van usecase "Pitstop maken"

Tabel 4: Use case omschrijving

| Naam Use Case | Pitstop maken voor kalibratie |
|----------------------|---|
| Samenvatting | Dit wordt tussen de missies door gedaan, het team kan op dat moment kalibreren en eventuele reparatie uitvoeren. |
| Actoren | Team (T) Robot (S) |
| Preconditie | De robot hoeft op het moment geen missie uit te voeren of mee te doen aan een wedstrijd. De robot moet worden gekalibreerd. 1 T: Drukt op de uitknop van de robot. 2 S: Is gedeactiveerd. 3 T: Pakt de kleur (op papier) die nodig is voor kalibratie. 4 S: Ziet de kleur voor de kalibratie en leest deze uit. 5 S: Geeft informatie over de kleur terug [1]. 6 : Voert een test ronde uit [2]. |
| Uitzonderingen | [1] Indien de kleur niet overeenkomt met de gekalibreerde kleur. Dan heeft de kalibratie niet geholpen en moet de robot opnieuw gekalibreerd worden. [2] Indien de robot niet goed werkt in de test ronde zal hij terug moeten komen voor een pitstop |
| Postconditie | De robot is gekalibreerd en kan missies gaan uitvoeren. |
| Special Requirements | De robot hoeft op dat moment geen missie te rijden. |

4 Black box subsysteem architectuur

Een black box subsysteem is een gesloten decompositie

4.1 Interfaces

4.2 Structured classes

4.3 Diagram

5 Deployment view

Een deployment view beschrijft de interne omgeving waar het systeem op draait. Indien de interne omgeving ook externe afhankelijkheden heeft dan worden deze ook beschreven in het systeem. Alles zal dus op runtime van het systeem draaien ook de externe afhankelijkheden.

5.1 Morfologisch overzicht

5.1.1 Aandrijving

| Mogelijkheden | Voordelen | Nadelen |
|-------------------|--|--------------------------------------|
| Servo | Gemakkelijk en terug in dezelfde stand | beperkt toerental en massatraagheid |
| Staaftanker motor | Thermisch belastbaar en een groot vermogen | Massatraagheid en een hoog toerental |
| Borstelloze DC | Hoge koppelpiek en betrouwbaar | Koppelrimpel en heeft geen po |

5.1.2 Oppakken

| Mogelijkheden | Voordelen | Nadelen |
|---------------|-----------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |

5.1.3 Zoomer

| Mogelijkheden | Voordelen | Nadelen |
|---------------|-----------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |

| Mogelijkheden | Voordelen | Nadelen |
|---------------|-----------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |

| Mogelijkheden | Voordelen | Nadelen |
|---------------|-----------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |

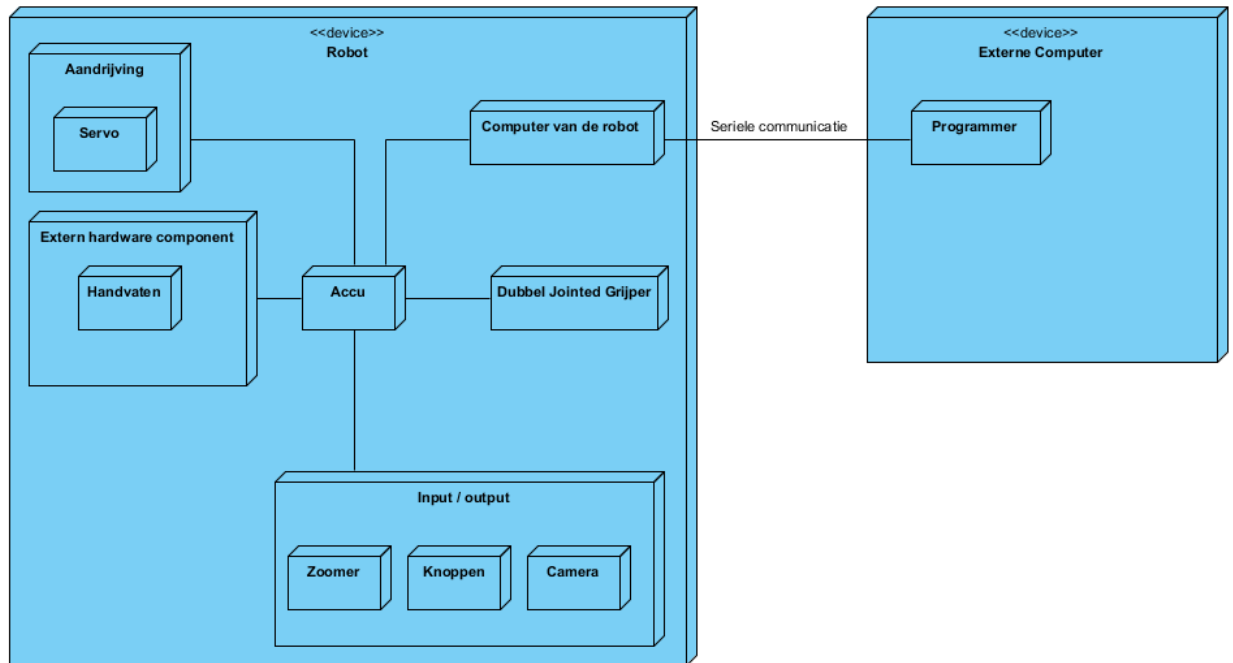
5.1.4 Knop

5.1.5 Camera

5.1.6 Grijper

| Mogelijkheden | Voordelen | Nadelen |
|---------------|-----------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |

5.2 Deployment diagram



Figuur 2: Deployment view diagram van de robot

6 White box subsysteem architectuur

6.1 Interfaces

6.2 Structured classes

6.3 Diagram