

PVA Automated Systems, Project codename Beezkneez

Mark Steijger
0938713

17 juni 2021



Inhoudsopgave

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 2 |
| 2 | System/Subsystem Specification | 3 |
| 2.1 | Identification | 3 |
| 2.2 | System overview | 3 |
| 2.3 | Referred documents | 3 |
| 3 | System/Subsystem Design Description | 4 |
| 3.1 | System wide design decisions | 4 |
| 3.1.1 | Camera | 4 |
| 3.1.2 | Server | 5 |
| 3.1.3 | Simulatie | 6 |
| 3.2 | System architectural design | 6 |
| 3.2.1 | System components | 6 |
| 3.2.2 | System architecture | 6 |
| 4 | Software Design Description | 7 |
| 5 | Software Requirement Spesification | 8 |
| 5.1 | requirements | 8 |
| 6 | Interface Design Description | 9 |
| 6.1 | Interface design | 9 |
| 6.2 | Interface identification and diagrams | 9 |
| 7 | Software Test Plan | 10 |
| 7.1 | Software | 10 |
| 7.2 | Hardware | 10 |
| 8 | System Test Report | 11 |
| 9 | Risico Analyse | 12 |
| 10 | Conclusie | 13 |

1 Inleiding

Dit document dient als een technisch naslagwerk voor AutomatedBeezzzz project, hierin worden de verschillende aspecten die nodig zijn geweest voor het uiteindelijk complete product besproken. [1]

2 System/Subsystem Specification

2.1 Identification

Het volledige systeem bestaat uit de volgende subsystemen.

1. Camera
2. Server
3. Simulatie

2.2 System overview

Het doel van het systeem is het nabootsen van het gedrag dat bijen uitvoeren bij het verzamelen van eten. Hierbij wordt voor de bijen gebruik gemaakt van zowel hardware als gesimuleerde bijen. Deze bijen zullen vanuit hun start locatie, de korf, eten zoeken en hierna vervolgens andere bijen op de hoogte brengen van de locatie van deze voedselbron.

Het project zal uitgevoerd worden door de AutomatedBeezzzz projectgroep

2.3 Refered documents

Versies van dit document:

- Versie 1: 6-19-21

3 System/Subsystem Design Description

3.1 System wide design decisions

In dit hoofdstuk worden, zoals de titel al verraden, de design decisions behandeld. Hieronder vallen bijvoorbeeld input/outputs van het systeem, gedrag keuzes en andere onderdelen die voor het gehele systeem gelden

3.1.1 Camera

Aan de camera zit een aantal eisen. Het meest voor de hand liggende eis is dat de resolutie hoog genoeg moet zijn om bepaalde objecten te kunnen herkennen. Dit is niet de enige eis, zo moet de camera ook kleur kunnen herkennen en modulair zijn. Deze camera zal aangesloten moeten worden aan een microcontroller zodat de fotos die de camera maakt bewerkt kan worden. Dit betekent dat de microcontroller krachtig genoeg moet zijn om fotos op te vragen, verwerken en berekeningen erop uitvoeren. Ook moet hij vervolgens de verwerkte data doorsturen naar een centrale server. Dit betekent dat er een manier moet zijn op de microcontroller om deze data te verzenden. Dit zijn de hardware eisen aan de camera kant, als dit allemaal voldaan wordt is het mogelijk om de camera te gebruiken voor de simulatie van bijen.

Uit onderzoek is gebleken dat de Picam V2 voldoet aan de eisen die is gesteld bij de SSS. Om deze reden hebben wij voor deze camera gekozen. Elke moderne webcam zou werken maar communicatie met een microcontroller wordt onnodig ingewikkeld. Ook zijn deze webcams van een hogere prijsklasse. Als er gekozen wordt voor een Picam voor de camera, is het uiteraard gebruikelijk om dan een raspberry pi te gebruiken als microcontroller. Dit is de enige microcontroller die plug and play werkt met een Picam. Vervolgens wordt er gekeken naar de eisen van de Pi, en er is gebleken dat deze eraan voldoet. De Pi 4 is krachtig genoeg om afbeeldingen te verwerken en heeft een ingebouwde bluetooth module om deze data weer op te sturen naar de server. Dit is dus waarom er gekozen is voor een Raspberry Pi 4.

3.1.2 Server

Omdat het een gecentraliseerd systeem is worden de meeste acties bepaald door een centraal subsysteem, in dit geval is dat de server. Vanuit de server worden de drones aangestuurd en wordt informatie van en naar de simulatie en camera verstuurd. Voor alle communicatie wordt een MQTT broker gebruikt.

Gedrag

Met gedrag worden de keuzes bedoeld die het systeem maakt, hiermee worden de basis van het systeem bepaald.

1. Bij opstart word een drone naar de voedsel bron gestuurd.
2. Wanneer de drone deze locatie heeft bereikt zal hij terugkeren naar het startpunt
3. De Drone danst om de locatie te delen met de andere drones
4. Meerdere drones worden gestuurd om het voedsel op te halen
5. Wanneer het laatste voedsel uit de bron is gehaald en alle drones binnen zijn worden een nieuwe scout gestuurd

Inputs/outputs

De server krijgt vanuit meerdere punten informatie binnen en verstuurd het ook naar meerdere subsystemen. Deze inputs en outputs worden uitgebreid in het hoofdstuk Interface Design Decisions.

Input Camera informatie

Input Simulatie informatie

Output Drone gedrag

Output Simulatie informatie

3.1.3 Simulatie

3.2 System architectural design

3.2.1 System components

Hier wordt een opsomming gegeven van alle hardware en software componenten gegeven

SW Camera

SW MQTT Broker

SW simulatie

SW Server

HW Picam

HW Crazyflie

3.2.2 System architecture

Diagram met hardware en software componenten van het gehele systeem en de relatie tussen deze onderdelen

4 Software Design Description

In dit hoofdstuk worden de diagrammen behandeld die over het systeem of zijn subsystemen gaan

5 Software Requirement Spesification

5.1 requirements

Required states and modes

System internal interface requirements

System internal data requirements

Design and construction constraints

6 Interface Design Description

Dit hoofdstuk behandelt in detail alle interfaces en communicatie de het systeem en daarmee subsystemen met elkaar hebben.

6.1 Interface design

6.2 Interface identification and diagrams

7 Software Test Plan

7.1 Software

7.2 Hardware

8 System Test Report

In dit hoofstuk worden de testresultaten behandeld

9 Risico Analyse

10 Conclusie

Referenties

- [1] Reza Akbari, Alireza Mohammadi, and Koorush Ziarati. A novel bee swarm optimization algorithm for numerical function optimization. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 15(10):3142–3155, 2010.