

Wet-Cat

Minor project EVD

Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Propedeuse ESE of Hoofdfase ESE
Productrapport bij Project EVD
Casus: Wet-Cat
Projectgroep Wet-Cat
Namen projectgroepleden

Ian van Wijk
Floris Venhuizen

Vakdocent: Hugo Arends
Arnhem, 10-31-2014

Summary

This document will give an explanation of the project Wet-Cat. The project has been developed for the Embedded Vision Design minor. The project took place in the first 8 weeks of the minor. The goal of the project is to use a gun turret equipped with a laser (to keep it a cat friendly device) to lure cats out of a yard. The cats will be recognized by a camera that is connected to a laptop. The computer will then decide to illuminate the cat or not.

Voorwoord

Dit project is gemaakt voor de minor Embedded Vision Design (EVD). Het project is een combinatie van vision en embedded programmeren. Tijdens het project wordt een oplossing uitgewerkt hoe om katten buiten een tuin te houden. Het is van groot belang dat dit op een diervriendelijke manier gebeurt. In eerste instantie was de bedoeling om de kat te verwijderen uit de tuin door een straal water op de kat te richten, maar dit was moeilijk realiseerbaar in een klas lokaal, daarom zal er voor de water straal een laser gebruikt worden. De katten zijn in dit project ook vervangen door symbolen, de verschillende symbolen worden herkend met behulp van OpenCV. Het project kan dus opgedeeld worden in 2 delen: een gun turret en software om objecten te herkennen. De turret zal aangestuurd worden met een Arduino bordje. Het object herkenning gebeurt op een laptop, de laptop stuurt dan commando's naar de turret. In dit document worden alle aspecten van het project aan de orde gebracht om een duidelijk beeld te geven van wat er tijdens de ontwikkeling van het project gedaan is.

Inhoudsopgave

Summary	2
Voorwoord	2
Inhoudsopgave.....	3
Inleiding.....	4
Functioneel ontwerp.....	4
Technisch ontwerp.....	4
Vision Ontwerp	4
Realisatie.....	4
Onderzoek.....	5
OpenCV	5
Testen en resultaten	5
Kalibreren.....	5
Probleem.....	5
Oplossing.....	5
Conclusie en aanbeveling.....	6
Bijlage.....	7

Inleiding

In dit document wordt uitleg gegeven over het project “Wet-Cat” dat gemaakt is voor de minor embedded vision design. Het project is tot stand gekomen door een bekend probleem. Katten bevinden zich regelmatig in andermans tuin. Voor de bewoners die geen katten hebben is het niet prettig. Daarom is er opzoek gegaan naar een dier vriendelijke manier om katten uit een tuin te lokken. Om katten op een dier vriendelijk manier te verwijderen kan er een straal water richting de kat worden gespoten, omdat dit niet realiseerbaar is in een klas lokaal wordt de waterspuit vervangen door een laser. De laser is geplaatst op Pan and Tilt device (turret). De grondgebied wordt gescreend door een camera, de camera is aangesloten aan een computer. Op de computer staat software geïnstalleerd om de katten te herkennen, omdat ook katten moeilijke test object zijn binnen een klas lokaal is ook de katten voor dit project vervangen door symbolen. Binnen het grondgebied kunnen er zones worden ingesteld waar de kat vrij rond kan bewegen en waar het absoluut niet mag.

Functioneel ontwerp

Het functioneel ontwerp is gemaakt op github in markdown, in bijlage A staat het document in markdown, dit document is online beter te zien [\[link\]](#).

Technisch ontwerp

Het technisch ontwerp is gemaakt op github in markdown, in bijlage B staat het document in markdown, dit document is online beter te zien [\[link\]](#).

Vision Ontwerp

Het vision ontwerp is gemaakt op github in markdown, in bijlage C staat het document in markdown, dit document is online beter te zien [\[link\]](#).

Realisatie

Het realisatie document is gemaakt op github in markdown, in bijlage D staat het document in markdown, dit document is online beter te zien [\[link\]](#).

Onderzoek

OpenCV

In het begin van het project is er onderzoek gedaan naar hoe OpenCV in combinatie met QtCreator. Er is gekeken naar hoe OpenCV gebruiken kan worden met QtCreator en wat er allemaal gebeuren moet om OpenCV werkend te krijgen in combinatie met QtCreator. Dit onderzoek is gedocumenteerd in wiki vorm op github [\[link\]](#).

Testen en resultaten

Tijdens de ontwikkeling van het project is er het een en ander getest. Een van de belangrijkste testen die we hebben gedaan is het kalibreren.

Kalibreren

Het kalibreren van de gun turret was een uitdagende test, dit komt omdat de gun turret bestuurd word door twee servo motoren, deze motoren zorgen dat de laser een "resolutie" krijgt van 180 bij 180 graden. Op basis van de afstand van de laser tot de muur geeft dit een soort frame waarin de laser kan bewegen.

Probleem

Het probleem dat opgelost moest worden is dat de camera, op bijv. 2 meter afstand van de muur, een frame van bijvoorbeeld 1 bij 2 meter, de camera ziet dit als 360 bij 240 pixels. De gun turret heeft op deze afstand een veel groter bereik en moet worden gecalibreerd zodat de pixels van de camera gebruikt kunnen worden om de laser te besturen.

Oplossing

De oplossing voor dit probleem was om vier punten op de camera als eik punten te gebruiken. Door de laser in beeld te richten op vier verschillende punten en bij ieder punt de camera positie van dat punt door te geven aan de gun turret. De gun turret kan deze dan mappen aan de positie van de servo motoren op dat moment:

Positie	Servo Positie X	Servo Positie Y	Camera Positie X	Camera Positie Y
1	50	20	60	60
2	85	20	300	60
3	85	40	300	200
4	50	40	60	200

Nadat deze gegevens bekend zijn bij de turret kan deze zichzelf calibreren, dit gebeurt met de volgende berekening:

$SX1 = 50$ (meest linker positie van de servo)

$SX2 = 85$ (meest rechter positie van de servo)

$X1 = 60$ (meest linker positie van de camera)

$X2 = 300$ (meest rechter positie van de camera)

$Factor = (X2 - X1) - (SX2 - SX1)$

$Constante = (Factor * SX2) - X2$

Nadat de Factor en de Constante waardes bekend zijn kan ieder punt worden vertaald met:

$X(servo) = X(camera) * factor + Constante$

Dit geldt ook voor alle Y waardes.

Conclusie en aanbeveling

Uiteindelijk is het project goed verlopen. Er zijn wat problemen geweest met het maken van de software en de communicatie tussen de applicatie en de gun turret was niet makkelijk.

Wat erg goed gegaan is, is de structuur van de software en het maken van de gun turret dat in het fablab gedaan is.

De gun turret is gemaakt met oog op de toekomst en we bevelen dan ook aan om deze te gebruiken om in de toekomst een project mee te doen.

Bijlage