

Slutredovisning av projekt "Utveckling och testning av system för optisk vägning och välfärdskontroll i RAS odling" Diarienummer 3.3.18-383/18.

Projektet startade omgående med testning av olika kamerasystem, på företaget Vadstena fisk AB (senare i texten Vf) fanns redan ett äldre kamerasystem för övervakning av fisk under vatten, kameran var också utrustad med infrarött ljus.

Kameran applicerades på en tung platta för att hålla den på plats i tanken och för att den inte skulle följa med vattenrotationen i tanken.

Vi testade med olika avstånd till fiskarna, infrarött ljus på och av och olika avskärmningar framför och bakom fiskarna för att få så skarp bild som möjligt.

Bilderna visade redan då att det borde kunna fungera att få bilder på fiskarna när dom simmade förbi, bilderna skickades till Anna Rydberg på Rice som även hon menade att det borde kunna fungera att se fiskarna, men att bilderna hade för dålig kvalitet/upplösning.

Detta berodde på att kameran hade för gammal teknik, och använde sig av för få pixlar i bilden.

Anledningen till projektidén kom på grund av att jag redan jobbat och utvecklat ett system för optisk vägning av grisar i bolaget Svensk Mätanalys AB, i det projektet har Anna Rydberg på Rice jobbat med att ta fram en algoritm för vägning av grisar. Algoritmen bygger på att grisen sorteras ut i bilden och formen på djurets ryggtavla detekteras, ytan mäts sedan med hjälp av antalet pixlar som finns i bilden, dessa räknas och översätts sedan till vikt.

Det projektet drivs idag av bolaget Smartagritechsolutions, som är nära en lansering av ett system för optisk vägning av grisar.

Det var samma teknik vi planerade att använda oss av i detta projekt.

Pga av att det systemet är uppbyggt kring ett stort antal pixlar i bilden behövde kameran vara nyare, nyare kameror använder fler pixlar dvs bättre upplösning i bilden än den kamera vi använde inledningsvis.

I steg två testade jag att använda GoPro kameror, med väldigt stor upplösning, dessa hade jag redan tillgång till från de tidigare projekt jag jobbat med på grisar, dom kamerorna hade tyvärr ingen belysning, men med tillsatts belysning blev bilderna istället för bra upplösta, det blev problem med att allt som flöt runt i tankarna skapade en suddig bild då småpartiklar syntes i bilden, detta ger också väldigt mycket data som också påverkar datorkapaciteten. Vi hade också problem med att få WiFi signalen från kamerorna till datorn att nå igenom vattnet och tankväggen.

Ytterligare ett problem var att veta hur långt ifrån kameran fisken var, en fisk nära kontra en fisk längre ifrån kameran blir olika stora, detta gör systemet inexakt och kräver avståndsmätning till fisken.

Därför kontaktade jag företaget OEM i Tranås specialiserad på kamerateknik, dom kunde ta fram en kamera som klarade vatten och som med rätt teknik kunde mäta avståndet till objektet som skulle fotograferas/mätas. Priset på ett sådant system var alldeles för dyrt att satsa på i det skede vi var då. Se (dokument OEM)

Samtidigt som detta skedde skulle min dotter göra ett exjobb på gymnasiet och passande nog ville hon titta på möjligheten att styra fiskarna för att få rätt avstånd till fisken, vi jobbade med olika rör för fisken att simma igenom, allt för att tvinga dom att simma på rätt avstånd från kameran.

Första dagen simmade ingen igenom röret, för att efter ytterligare en dag upptäcka att massor med fiskar simmade igenom röret samtidigt, det verkade som om det nästan var lite roligt att simma i röret.

Detta krävdes att röret var väl anpassat till den storlek på de fiskar som skulle mätas, alltså krävdes olika storlek på rör för olika stora fiskar, detta är ju ett problem då fiskarna växer hela tiden.

Den rapporten som gjordes bifogas till texten och är märkt som "Märtas Rapport".

Efter det arbetet började vi tvivla på möjligheten att på ett enkelt sätt kunna få fisken att simma på ett exakt rätt avstånd till kameran.

Efter nya funderingar och tester började jag titta på möjligheten att få kameran att se färger i bilden, fiskar som dör byter färg och blir helt vita ganska omgående efter dom dött. Vi kontrollerar tankarna minst två gånger per dag för att se eventuellt döda fiskar i tankarna, men eftersom djupet är över en meter och det är omöjligt att se botten i tanken, därför måste man rota runt med en håv för att flytta på fiskarna för att se eventuellt döda fiskar på botten av tanken, detta är väldigt stressande för fiskarna som blir rädda och börjar fara runt i tanken.

Kunde kameran däremot hitta vita fiskar i tanken skulle man kunna få information om dödligheten kontinuerligt och bli varse om dödligheten plötsligt skulle öka, med ett färgkänsligt system skulle kameran lättare kunna urskilja döda fiskar i vattnet.

Efter längre testande med olika tekniker insåg vi att ett färggäckande system behövdes, efter mycket jobb lyckades vi utveckla en programvara för att kunna se pixlarnas färger i bilden, vita fiskar blev plötsligt lätt att hitta, och en kamera införskaffades av Vf av modernare snitt, alltså med flera pixlar i bilden, tester gjordes och det gick att se döda fiskar i realtid.

Vi fortsatte med testerna med färgpixel kameran, till vår glädje fann jag att med en vit bakgrund som skapade bättre kontraster för kameran, uppträdde även levande fiskar bättre framför kameran både ifråga om form och med bättre skärpa i bilden än med den inledande tekniken, beslutet togs att försöka använda den tekniken istället, dels för att det är en enklare teknik och att det framstår som svårt att få tillräckligt exakta bilder och vikter på fiskar med det ursprungliga systemet.

Nu jobbar vi med att använda färgtekniken istället genom att låta kameran fota fiskarna kontinuerligt, och endast mäta den procentuella skillnaden på de fiskar som passerar förbi kameran. Exaktheten blir inte den som inledningsvis var tanken men den ger en tillräckligt bra bild av genomsnittstorleken på fiskarna i tankarna.

Problemet med fiskar i en RAS produktion som vi har, är att blir fiskarna för olika i storlek börjar dom stora attackera dom mindre, upptäcker man inte detta i tid (framför allt på grund av att det är mycket fisk i tanken) kan dom äta varandra om storleks skillnaden blir för stor.

Kan systemet se storleks skillnaden på fiskarna och varna om den procentuella avvikelsen är större än tillåtet spannar tror jag att vi har ett system som skulle kunna vara till stor hjälp i fiskodling, både för övervakning av dödlighet i realtid och till att se storleks skillnad bland fiskarna.

Systemet ger också automatiskt en fingervisning av att tillväxten ligger inom rätt spann, därmed ser man att allt är okej och att allt funkar som det ska, eller om storleksskillnaden ökar på grund av problem i odlingen.

Det finns ett intresse för tekniken bland odlare av abborre och gös i Europa, jag är själv medlem av en grupp av Europeiska odlare, alla har problemet med ojämn tillväxt, detta har tagits upp på mötena som en del av problemet i produktionen. Att kunna se tillväxt och även dödlighet i realtid i tankarna ses som en högprioriterat problem att lösa, därför tror jag att ett system som detta har ett behov på marknaden för att nå en säker och kontrollerad produktion i Ras odlingar, men även i annan odling av fisk.

Projektet fortsätter vidare och en ny kamera kommer att införskaffas för att testa det nya systemet med färgavläsning.

Företaget OEM, som jobbade med att hitta en kamera tidigare i projektet, men som jag tyckte var för dyr då, har nu fått i uppgift att titta på problemet under våren, det finns idéer om att använda en helt ny kamera för detektion av färger, finns den kameran till ett billigt pris kommer tester utföras så snart som möjligt.

Planen från början i projektet, var att ta hjälp av Jason Bailey och Anders Kiessling, problemet är att vi inte nått fram till den punkt där de har behövts, jobbet med avskärmning och sökande efter kamerateknik har varit huvudfokus och är inget de kan bidra med, jag har i och för sig haft kontakt och diskuterat med Jason om problemet mer på en ytligare nivå.

Att problemet går att lösa tror jag definitivt och att behovet av ett system som detta absolut finns, jag kommer att fortsätta med utvecklingen och hoppas därför att de stödpengar som inte är utnyttjade ännu inte behöver betalas tillbaka.

Att vi inte nått ända fram i tid beror också delvis på att Anna Rydberg på Rice i Uppsala inte har haft tid att jobba med projektet, hon besitter stora kunskaper när det gäller bildanalys och var inplanerad att hjälpa till. Hon har däremot mer möjlighet att bidra med hjälp under våren 2020.

Med vänlig hälsning

Per Eke-Göransson

Svenskmätanalys AB