

Wie of wat vangt de beverrat?

Bewegingen vragen de aandacht van je ogen. Terwijl je ernaar kijkt, worden signalen naar je hersenen gestuurd die beoordelen wat je ziet. Na deze beoordeling volgt een reactie, je gaat over tot actie of je blijft passief. Deze kettingreactie van beweging, waarneming en beoordeling met een daaropvolgende automatische reactie kan ook plaatsvinden in een computer met goed afgestelde hard- en software componenten. De toepassingen hiervan zijn ondenkbaar groot. Zo kan beeldherkenning gebruikt worden bij de bestrijding van... beverratten!

Invloed van de beverrat

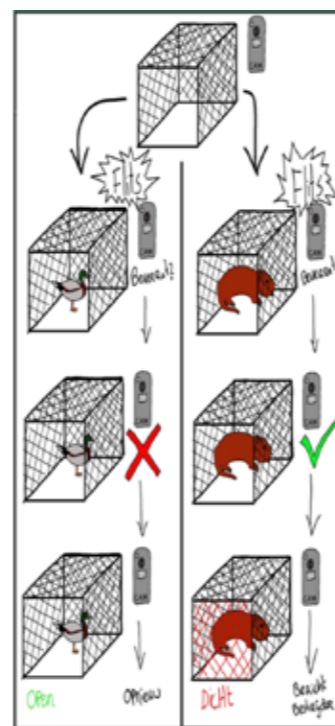
De beverrat (*Myocastor coypus*), inheems in Zuid-Amerikaanse landen, is in de vorige eeuw voor zijn mooie vacht ingevoerd door de Europese pelsdierfokkerij. Ontsnapte individuen kunnen zich hier in het wild voortplanten en veroorzaken schade aan zowel natuur als infrastructuur. Door het ontbreken van natuurlijke vijanden, de gunstige leefomstandigheden en de toenmalige minimale bestrijding kon dit semi-aquatisc knaagdier in Nederland uitgroeien tot een plaag. De beverrat is het grootste knaagdier van Nederland (gemiddeld 91 cm en 12 kg) en eet vanwege zijn formaat tot wel 25% van zijn lichaamsgewicht aan plantaardig materiaal per dag. Door dit eetgedrag wordt inheemse flora zoals riet, lisdodde en waterlelies direct aangetast en worden de zwarte stern, de grote spinnende watertor en de tafeleend indirect aangetast. Naast de negatieve invloed op de inheemse flora en fauna zorgen beverratten door het graven van holen ook voor schade aan dijken, spoorwegen en drainagesystemen. Om deze redenen is de beverrat in 2017 op de Unielijst invasieve exoten geplaatst en wordt het dier bestreden met levend vangende kooien.

Bestrijding

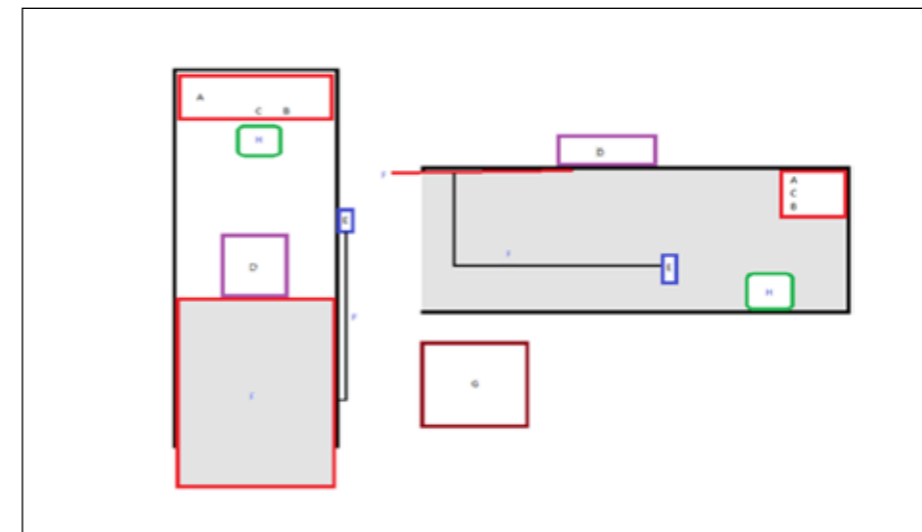
Bij het gebruik van levend vangende kooien kan er sprake zijn van ongewenste bijvangst zoals eenden, marters, otters en bevers. Er wordt enkel met deze kooien gevangen om dode bijvangst te beperken. Als de kooi gesloten is wordt er een SMS gestuurd naar de bestrijder die de kooi, vanwege dierenwelzijn, binnen 24 uur moet controleren. Gewoonlijk is dit de eerste activiteit op een werkdag. Alle dieren anders dan een beverrat, muskrat of bruine rat worden vrijgelaten. Om onnodig dierenleed en arbeidsuren te beperken is er in opdracht van de Unie van Waterschappen een 'SMART vangkooi' ontwikkeld die als doel heeft om alleen bever- en muskratten te vangen. Het

bouwen en testen van deze kooi is uitgevoerd in samenwerking met Waterschap Rivierenland, iQontrol en Alfex.

De SMART vangkooi maakt gebruik van kunstmatige intelligentie, oftewel artificial intelligence (AI), en beeldherkenning. Hiervoor is een single board computer, waaraan een bewegingssensor, camera, modem en servomotor zijn gekoppeld, toegevoegd aan de traditionele vangkooi. Daarnaast is de aftraplaats verwijderd omdat de servomotor deze functie heeft overgenomen in het nieuwe ontwerp.



Werking van de SMART vangkooi.



Bovenaanzicht (links) en zijaanzicht (rechts) van de SMART vangkooi. De letters in de afbeelding staan voor een onderdeel van de kooi. A: single board computer, B: bewegingsdetector, C: camera, D: modem, E: servomotor, F: valdeur mechanisme, G: accu, H: lokvoer.

Werking SMART vangkooi

Op het moment dat een dier de SMART vangkooi betreedt, wordt dit waargenomen door de bewegingsdetector. Vervolgens wordt de camera geactiveerd die een foto maakt. De bewegingsdetector en de camera werken zowel overdag als 's nachts (met behulp van infrarood). Dit is nodig omdat beverratten schemer- en nachtdieren zijn en dus zowel overdag als 's nachts gevangen kunnen worden. Vervolgens wordt de foto via een modem, die met een simkaart verbonden wordt met het internet, naar de cloud verzonden. De verschillende onderdelen in de val worden aangestuurd door een single board computer (Raspberry Pi). In de cloud vindt de beeldherkenning plaats met behulp van het programma Tensorflow, een softwareprogramma waarin beeldherkenningsmodellen gemaakt kunnen worden. Om tot een model te komen dat de diersoorten van elkaar kan onderscheiden moet het model getraind worden. Daarvoor zijn voor de diersoorten die mogelijk gevangen kunnen worden minimaal honderd foto's per soort verzameld. Deze foto's zijn in het model gezet, dat met behulp van machine learning een algoritme maakt en steeds verder wordt getraind.

Analyse

Het algoritme analyseert de verstuurd foto met behulp van AI. Wanneer de foto is geanalyseerd wordt een herkenningpercentage van 100% over alle getrainde

diersoorten verdeeld. Het percentage geeft de kans weer dat het dier op de foto overeenkomt met de analyse. Indien het model een bever- of muskrat herkent, boven de ingestelde drempelwaarde van 75%, dan wordt een 'dichtvallen'-signaal teruggestuurd naar de Raspberry Pi. Bij elk ander dier of een percentage onder de 75% wordt een 'openblijven'-signaal teruggestuurd. Aan de hand van het signaal wordt het valdeurmechanisme dus al dan niet in werking gesteld. Het valdeurmechanisme bestaat uit een metalen staaf die achter de arm van de servomotor geklemd zit en onder de valdeur van de vangkooi gemonteerd is. Bij het signaal 'dichtvallen' wordt de arm van de servomotor een kwartslag gedraaid waardoor de metalen staaf loskomt en de valdeur dichtvalt. Dit gebeurt niet bij het signaal 'openblijven'. Het gehele systeem wordt gevoed door een accu.

Testfase

Er is een PoC (Proof of Concept) uitgevoerd in een gesloten ruimte op de HAS Hogeschool te 's-Hertogenbosch. De apparatuur werd voorzien van stroom door een powerbank die het systeem voor ongeveer 120 uur stroom kon leveren. Internetverbinding vond in deze eerste test plaats via Wifi. Er is in deze testfase met behulp van foto's aangetoond dat verscheidene diersoorten door beeldherkenning onderscheiden konden worden. Vervolgens is de kooi, in de opstelling zoals die is beschreven bij



Results: Close

84.65% : beverrat
8.92% : otter
3.27% : bever
2.61% : muskrat
0.34% : bruinerat
0.14% : wasbeer
0.03% : wilde eend
0.01% : marter

Fotoanalyse van een beverrat door het model. Het percentage geeft de kans weer dat het dier op de foto overeenkomt met de analyse.

de werking van de kooi, ook in het veld getest. Helaas werd de kooi in de 48 uur dat deze buiten stond niet betreden door dieren. Dit is bevestigd doordat er niet van het lokvoer was gegeten en er geen dieren zijn waargenomen op de beelden van de geplaatste wildcamera.

Toekomst van de SMART vangkooi

Er wordt veel potentie gezien in een SMART vangkooi die alleen bever- en muskratten vangt. Echter, de vangkooi dient verder ontwikkeld te worden waarbij het van belang is om rekening te houden met een aantal zaken. Allereerst dient er een goede dataset gebruikt te worden die minimaal honderd dag- en nachtfoto's bevat van alle dieren die gevangen kunnen worden. Ten tweede zal er een zo compact, licht en energiezuinig mogelijke SMART vangkooi gebouwd moeten worden die langdurig in het veld kan werken. Tot slot, om een betrouwbaar beeld van de werking van de kooi te verkrijgen, dient de aangepaste vangkooi uitgebreid getest te worden voordat deze geheel zelfstandig ingezet kan worden.

Dit onderzoek diende als afstudeerproject van drie studenten Toegepaste Biologie aan de HAS Hogeschool te 's-Hertogenbosch: Kees Kalverboer, Wolf van Lier en Rick Morks. Binnen deze onderwijsinstelling heeft dit onderzoek de aanleiding gevormd voor het opzetten van het lectoraat Innovatieve Biomonitoring.