

Night Vision djurdetektering för aktiv säkerhet

Projektet Night Vision djurdetektering för aktiv säkerhet har utvecklat ett koncept för djurdetektering under mörkerkörning med hjälp av en långvågig IR sensor. För att kunna göra detta så har även ett koncept utvecklats för att generera data för algoritmutvecklingen. Detta har resulterat i en demonstrator implementation som är installerad i ett fordon.

Syfte

Det primära syftet är att utveckla en djurdetekteringsfunktion för night vision system som kan upptäcka hjorddjur (hjort, rådjur, älg, m.m.). Funktionen ska i första hand upptäcka hjorddjur, vilket utgör mer än 90% av alla djurolyckor i Sverige och Tyskland. Vid upptäckt av djur ska föraren varnas för att kunna undvika en potentiell olycka.

Det sekundära syftet är att utveckla ett koncept för att generera djur data för algoritmutveckling och verifiering, detta för att möjliggöra utvecklingen av huvudfunktionen.

Resultat

Ett koncept för djurdetektering har tagits fram. Grunderna i detta koncept har även implementerats som en prototyp och installerats i ett fordon. Konceptet uppvisar en bra detektionsförmåga, dock med något för hög nivå av falska detektioner.

Ett koncept för att generera data för algoritmutveckling har tagits fram tillsammans med ett verktyg för att generera data. Konceptet har verifierats emot referensdata för att verifiera den termiska simuleringen och även i algoritmutvecklingen för att verifiera att genererad data är relevant i jämförelse med riktig data.

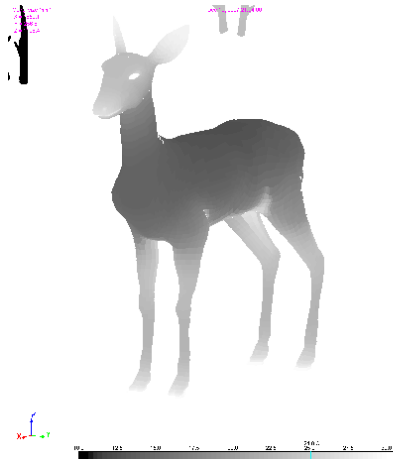
Användningen av genererad data bidrar positivt till detektionsresultatet, men det kan inte ersätta riktig data helt och hållet. Mycket på grund av att djurmodellen inte täcker alla rörelser ett djur kan utföra och andra aspekter. Genererad data bidrar framförallt till sådana situationer som är svåra att hitta i verkliga miljöer.

Genomförande

Projektet har varit uppdelat i tre olika arbetspaket, data generering, djurdetektering, och referensdatainsamling.

Datagenerering

För att på ett enklare och mer kostnadseffektivt sätt få fram representativ data så har ett koncept tagits fram för att generera artificiella djurdata för en långvågig IR-sensor. Konceptet bygger på att man använder 3D djurmodeller och tar fram både animeringar och framförallt IR signaturer för djuren. Med hjälp av detta så genereras sekvenser som kan användas för utveckling av djurdetekteringsalgoritmerna. Bilden nedan visar ett rådjur simulerat för en IR-sensor. För att simulera realistisk data så har även hänsyn tas till bland annat sensors egenskaper, väder och djurvariationer.



Bilden visar ett termiskt simulerat rådjur.

För att verifiera de termiska simuleringarna har referensdata från en radiometriskt kalibrerad sensor använts. Referensdata har samlats in i varierande väder och årstider. Referensdata är inte heltäckande för alla djur och temperaturvariationer, men med hjälp av kunskaper från olika temperaturregioner där referensdata är tillgängligt, djurets anatomi och andra kända fysikaliska egenskaper så har modellerna extrapolerats till alla specificerade temperaturområden.

Djurdetekteringsfunktion

Flera olika klassificeringsmetoder har tagits fram och förfinats under projektet. De har jämförts dels med avseende på detektionsprestanda, men stor vikt har även lagts på beräkningskomplexitet. För en sådan här funktion så är det viktigt med låg beräkningskomplexitet eftersom hårdvaran har begränsade beräkningsresurser.

För att utvärdera om detektionsprestanda blir bättre, så har en databas tagits fram med referensmarkeringar av djur. Nya algoritmidéer utvärderas mot databasen för att se om de bidrar positivt till funktionen. För att kunna göra detta på ett effektivt sätt så har en verktygskedja tagits fram för att automatisera utvärderingen så mycket som möjligt.

På liknande sätt har även en metod att detektera landsbygdsmiljö utvecklats och utvärderats.

Referensdatainsamling

För att samla in referensdata så har en sensor monterats in i en bil tillsammans med en PC som spelar sensor data. Kvällstid så har sedan bilen körts på sträckor där det är känt att det finns mycket vilt och inspelning startas manuellt när djur upptäcks.

Framförallt djur i trafikmiljö har spelats in och referensmarkeringar har lagts till för att använda data både till utveckling och till verifiering. Därutöver så har även referensdata har samlats in dels med en special sensor för att få referens data till simuleringskonceptet. Sådan insamling har framförallt gjorts i häng och djurparker.

Projekteffekter

Resultaten i det här projektet leder till vidareutveckling av funktionen inom Autoliv, för att kunna introducera den här funktionen på marknaden. Simuleringskonceptet kommer att användas inom Autoliv framöver för vidareutveckling av funktionen. Dessutom så kommer flera av projektresultaten för simuleringskonceptet användas för fortsatta forskningsprojekt inom FOI.

VINNOVA Dnr: 2009—01102
Projektledare: Stefan Johansson

Deltagande parter och kontaktperson

Stefan Johansson, Projektledare:
Autoliv Electronics AB
stefan.b.johansson@autoliv.com
+46 (0)13 480 4423

Mikael Karlsson, Projektledare:
Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI)
mikael.karlsson@foi.se
+46 (0)13 378 475

Publikationer och resultatspridning

Följande publikationer har producerats av projektet och publicerats vid respektive konferens:

Principles for animal thermal simulation

Titel: Infrared animal modeling for training ATR algorithms.

Publicerat och presenterat på konferensen:

Unmanned/Unattended Sensors and Sensor Networks at SPIE Symposium: Security + Defence in Toulouse September 2010.

Classification of Driving Environment

Titel: Real-time road scene classification using infrared images

Publicerat och presenterat på konferensen:

VISAPP 2010 (International Conference on Computer Vision Theory and Applications), May 17-21 in Angers, France.

Internutbildning

Internutbildning har kontinuerligt genomförts på Autoliv genom workshops inom kompetensområdet klassificering där metoder och resultat från det här projektet har diskuterats för användning inom andra projekt.