

Bildbaserad anomalidetektion för självkörande ytfartyg

Johan Ahlqvist
dat15jah@student.lu.se

André Skoog
nyg15ask@student.lu.se

December 7, 2020

Varje feltolkning ett självkörande ytfartyg gör har potential att orsaka katastrofala olyckor. Det är därför viktigt att ytfartyget har robusta system som klarar av att till exempel hitta hinder som fordonet behöver undvika. Men går det att göra med enbart bilddata, och i så fall hur skulle det gå till?.

Kan du hitta några hinder i bilden nedan?



Figure 1: En bild som använts för att validera algoritmens detektionsförmåga under projektet.

Vår algoritm hittar detta i bilden.



Figure 2: Bild som visar resultatet från vår algoritm när den applicerats på Figur 1. De hinder som hittats har markerats med en grön rektangel.

Algoritmen hittar objekt i bilder med hjälp av autoencoders och bildsegmentering. En autoencoder är ett neuralt nätverk som genom träning kan lära sig vilka komponenter som indata, så som bilder, består av. Inläringen sker genom att autoencodern försöker återskapa bilden den har blivit visad, men utan att kunna använda all information, vilket tvingar fram en komprimerad representation av bilden. Om vi därmed låter autoencodern lära sig av bilder som inte innehåller hinder så kommer den därför att bli sämre på att återskapa de komponenter som hinder består av.

När en bild återskapas så kommer det finnas skillnader mellan originalbilden och den återskapade bilden. Genom träningen kommer skillnaden att vara som störst kring objekt som autoencodern inte sett tidigare. Om vi också delar upp bilden i regioner utefter egenskaper som kanter och kontrast och mäter skillnaden över varje sådan region så kan vi tydligare undersöka hur väl hela objekt återskapas. På så sätt kan vi upptäcka objekt som kan utgöra hinder, trots att vi inte har sett dem tidigare.

För mer information och vidare läsning, se "Image-based anomaly detection using β -Variational Autoencoder for surface vehicle collision avoidance".