

Automatisk insektsaktivitetsbevakning genom att beskjuta insekter med laser

På senare år har problematiken med användandet av onödigt mycket insektsbekämpningskemikalier uppmärksammats för dess påverkan på miljön. Inte minst hur besprutningen inte bara tar död på skadliga insekter utan även pollinerande insekter som bidrar till en god skörd för jordbrukarna. Detta har lett till allt mer diskussioner om mer statliga begränsningar på vilken mängd samt vilka typer av insektsmedel som får användas. Detta skulle dock medföra ökade kostnader för jordbrukarna.

Köpenhamnsbaserade företaget FaunaPhotonics jobbar på en lösning där man skjuter en laserstråle på insekterna. Det låter farligt, men styrkan på strålen är så svag att ingen insekt kommer till skada och avsikten är inte på något sätt att skada insekterna. Istället används ett optiskt system som fångar ljuset som reflekteras tillbaka när insekterna träffas av laserstrålen. Genom att fånga upp det reflekterade ljuset med en sensor skapas sedan en bild fylld med utslag från passerande insekter i vilken man bland annat kan observera deras vingslag. Med hjälp av tekniker inom bildanalys och maskininlärning utvecklas ett automatiskt system som klipper ut varje insektsutslag, klassificerar insektens art med hjälp av insektsutslagen samt räknar hur många insekter av varje art som observerats. Denna information visas sedan i realtid på en skärm. Systemet är tänkt att kunna placeras ute i fälten och förse jordbrukare med information om vilka insekter och hur många av varje enskild art som befinner sig i fältet vid varje tidpunkt. Med hjälp av sådan information kan jordbrukare i sin tur ta smartare sprejningsbeslut genom att enbart bespruta fälten när en tillräckligt stor mängd skadliga insekter befinner sig där. Denna sprejningsoptimering har potentialen att både spara pengar och vara bra för miljön samtidigt som de hjälpsamma pollinerande insekterna kanske inte behöver dö i onödan.

Detta examensarbete utforskar hur man automatiskt kan klippa ut bilderna på insektsutslagen från en större bild skapad av det laser-optiska mätinstrumentet. Eftersom stora mängder data skapas från mätinstrumentet är det omöjligt att göra detta manuellt och ett automatiskt system måste användas. Att göra detta automatiskt är däremot inte helt lätt och många utmaningar finns i att skapa ett sådant system. Det kanske största problemet är den stora variationen i insektsutslagens utseende. Detta har lösts med flexibla bildanalysmetoder där en kombination av välkända bildanalysmetoder och ett flexibelt kriterier anpassat till bilddatan har använts. Ett annat problem är att insektsutslagen ibland avbildats väldigt nära varandra vilket gör att två insekter ibland klumpas ihop på en och samma utklippta insektsbild. Detta gör dem svåra att använda i senare steg för klassificering av insekternas art. Därför har även ett neuralt nätverk tagits fram som kan identifiera när två eller fler insekter har klumpats ihop på samma bild så att dessa utklipp kan analyseras manuellt eller slängas bort.

Under arbetet har en algoritm utvecklats som gör en mer representativ utklippning av insektsutslagen jämfört med en tidigare använd algoritm. Även ett system med förvånansvärt hög precision har utvecklats som kan detektera när en sammanslagning av två insektsutslag har skett.