

EXAMENSARBETE Application of deep learning based methodology for the optimisation of monolayer classification and WBC localisation in avian blood samples

STUDENT Erica Andersdotter

HANDLEDARE Christian Antfolk (LTH), Kent Stråhlén (CellaVision)

EXAMINATOR Martin Stridh (LTH)

Användning av maskininlärning i veterinärmedicinsk blodanalys

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING **Erica Andersdotter**

Kan maskininlärning användas för att underlätta digital blodanalys inom veterinärmedicin? Det genomförda projektet presenterar ett förslag som hjälper till att möjliggöra framtida blodanalys hos fåglar genom artificiell intelligens.

Blodanalys är ett viktigt diagnostiskt verktyg inom både human- och veterinärmedicin tack vare den omfattande fysiologiska informationen blod kan förtälja. Idag finns det automatiska, digitala analysmetoder tillgängliga som möjliggör mer effektiv analys samt minskad variation mellan olika observatörer. Blod analyseras oftast i en region som bildar ett monolager, det vill säga där cellerna inte överlappar varandra och innehåller få deformationer. Däremot ser allt blod inte likadant ut, utan det kan finnas morfologiska skillnader mellan olika raser. Detta är fallet för exempelvis fåglar och däggdjur. Däggdjurs röda blodkroppar saknar kärnor och har en mer rund form jämfört med fåglars ovala röda blodkroppar med kärnor. Detta medför ett problem då nuvarande system är optimerade för människor - och därmed runda blodkroppar utan kärnor. Denna svårighet är speciellt tydlig i analyser med lägre förstöringsgrad, som är att föredra för att optimera tidseffektiviteten, eftersom detta ger mer kompakta bilder och lägre upplösning på individuella celler och deras gränser mot varandra.

I det genomförda projektet applicerades maskininlärning till fågelblod i form av bilder tagna i låg förstöringsgrad med en automatisk analysator. Maskininlärning har många styrkor, men är speciellt bra på att lära sig olika mönster och an-

passa sig till olika typer av data för att lösa komplexa problem. Genom att låta algoritmen lära sig specifika mönster som finns i fåglars blod, kan den därför anpassa sig för att hitta monolager i blodprovet som kan användas för att genomföra framtida blodanalyser. Ett speciellt fokus i detta steg var att hitta korrekta bilder framför att hitta alla bilder innehållande ett monolager, i syfte att minska risken för felaktigt funna bilder som ökar risken för en misslyckad analys. Algoritmen som togs fram lyckades framgångsrikt skilja den önskvärda regionen från områden med både för många och för få celler. Den kan vidare förbättras genom att öka kvaliteten på insamlad data med hjälp av expertkunskap.

En ytterligare funktion för att kunna genomföra blodanalys är att lokalisera de vita blodkropparna som finns i blodet. På grund av likheten mellan fåglars blodkroppar ökar svårigheten att skilja mellan dessa jämfört med däggdjur. Även här anpassades en maskininlärningsmetod till bilderna i syfte om att hitta specifika koordinater för de vita blodkropparna. Detta visade sig dock vara en svårare uppgift att lösa eftersom den låga förstöringsgraden gjorde det problematiskt att hitta de exakta lokalisationerna. Därmed kräver denna funktion vidare utveckling och forskning.