

EXAMENSARBETE Leveraging Histopathology Images for Rejection Grading and Multi-modal Survival Prediction in Heart Transplantation

STUDENTER Hugo Orrberg, Olof Bengtsson

HANDLEDARE Pierre Nugues (LTH)

EXAMINATOR Jacek Malec (LTH)

Kan AI hitta dolda mönster i hjärtat?

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING **Hugo Orrberg, Olof Bengtsson**

Kan artificiell intelligens hjälpa till att upptäcka när kroppen stöter bort ett nytt hjärta? Genom att ge en AI-modell friare tyglar har vi undersökt om tekniken kan göra vården säkrare. Resultatet visar att AI:n kan hitta samma mönster som läkare redan tittar på, vilket bekräftar att läkarnas egna bedömningar är en stabil grund för patienternas medicinering.

I Sverige utförs cirka 60 hjärttransplantationer per år. Det görs för att förlänga livet och förbättra livskvaliteten för patienter vars hjärta inte längre orkar pumpa tillräckligt med blod ut i kroppen. Idag är en av de vanligaste anledningarna till att personer med ett transplanterat hjärta avlider att deras eget immunförsvar attackerar och stöter bort hjärtat. För att identifiera detta innan det är för sent tar läkare prover som låter dem identifiera tecken på avstötning. De här proverna hjälper läkaren bestämma rätt dosering av medicinering för varje patient, vilket gör att avstötning är något som med dagens medicin kan bekämpas effektivt.

Forskning visar tyvärr att läkarens analys av dessa prover kan vara inkonsekvent, vilket är en risk när patientens vård baseras på analysen. Avstötning graderas på en skala från 0-3, och om ett prov ges fel avstöttningsgrad finns det en risk att patienter får för mycket eller för lite medicin, vilket kan leda till stora problem i båda fall.

Vi försökte därför lära en AI att gradera dessa prover bättre än läkaren, för att utvärdera om en AI-analys av proverna skulle kunna användas som ett komplement till läkarens analys. Vi tränade AI-modellen till att härma läkarens gradering. Resultaten visar att modellen blev väldigt bra på att självständigt bedöma proverna. Man

kan bland annat se att vår modell blir tillräckligt smart för att se konsekventa mönster mellan proverna, trots de inkonsekventa egenskaperna som finns i läkarens gradering.

Problemet återstår dock: att analysera och gradera dessa prover är svårt. Vår AI-modell kan inte bli mycket bättre än en läkare, eftersom det är läkarens gradering den lär sig att härma. Det här ledde oss till att försöka en annan, mer ambitiös strategi. Vi gick ifrån att försöka gradera prover helt och hållet, och försökte istället lära modellen att själv analysera kopplingen mellan överlevnad och prov. I det här fallet gav vi den dessutom tillgång till allmän hälsodata, såsom om patienten har en pacemaker eller eventuella hjärtsjukdomar. Målet med detta var att ge modellen friare tyglar att själv tolka provet, för att kunna hitta mer komplexa eller tidigare okända tecken på risker.

Efter att ha tränat AI-modellen på flera olika sätt visar resultaten att vår modell hittar liknande kopplingar mellan överlevnad och prov som läkaren hittar. Vår modell ser dock ut att hitta lite säkrare tecken, vilket leder till att den kan få något bättre säkerhet i sina gissningar, men eftersom skillnaden är låg borde vi kunna bekräfta att läkarens analys är tillräckligt bra för att fungera som en stabil beslutsgrund.