

EXAMENSARBETE Identifying Surgical Knot Tying Using Machine Learning**STUDENT** Ella Hammer, Linnéa Gedda**HANDLEDARE** Maj Stenmark (LTH), Phan Kiêt Tràn (Skånes universitetssjukhus)**EXAMINATOR** Volker Krueger (LTH)

Identifiering av knutar i video av hjärtoperationer med maskininlärning

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING Ella Hammer, Linnéa Gedda

Maskininlärning möjliggör identifiering av knutar i videor på hjärtkirurgi. Forskningen kan på sikt ge viktig information till kirurger och bidra till automation.

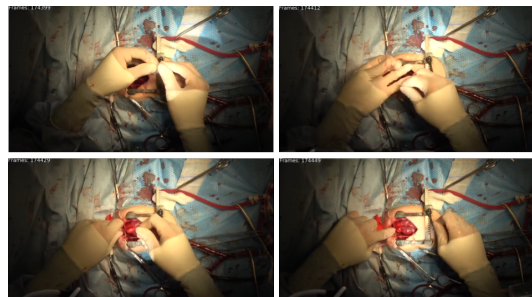
Universitetssjukhuset i Lund spelar in barnhjärtoperationer. Kirurgerna använder dessa videor för att utvärdera operationerna, och de kan användas för att bekräfta att allt har gått rätt till och för att lättare undersöka vad som har gått fel i händelse av komplikationer. Det är dock ett tidskrävande arbete, och en automatiserad analys av dessa videor kan vara ett sätt att minska arbetsbördan för kirurgerna.

Knytningen är ett fundamentalt moment i en hjärtoperation – hjärtat ska sys ihop efter att det har lagats och bröstkorgen och vävnaden ska sys ihop efter ingreppet. Bristfällig knytning kan göra att knutarna går upp och att vidare ingrepp därför behöver göras.

Detta examensarbete har undersökt fem maskininlärningsmodellers potential att särskilja handrörelsen av att knyta knutar från andra handrörelser under en operation. Specifikt har vi undersökt hur väl dessa modeller kan identifiera knytande på data från de inspelade videorna från barnhjärtoperationer på Lunds Universitetssjukhus, till skillnad från simulerad data från labbmiljöer. Filmer tagna under verkliga förhållanden kan innehålla mer variationer som påverkar hur väl modellen presterar, såsom inzoomning av kamerorna eller färgen på handskarna.

Den modell som presterade bäst var en transformer som är tränad på data från en handspåringsmodell

som ramar in händerna med en markeringsruta. Modellen valde rätt mellan huruvida ett videoklipp innehöll knytning eller inte i 93,67% av fallen, vilket visar att det definitivt är möjligt att använda maskininlärning för att identifiera knutar i data från riktiga operationer. Detta förutsätter dock att databehandlingen av händer fungerar tillräckligt bra. Jämförelsevis visade vår modell som var tränad på videor direkt från operationer, utan handspårning, en pricksäkerhet på 76,55%.



En möjlig framtida användning av denna studie kan vara att använda knutidentifieringen för att i realtid ge feedback till kirurgen som därmed kan rädda fler små hjärtan. På sikt skulle knutidentifierring även kunna integreras i en robotassistent för kirurger; om roboten ser att en knut har knutits vet den att den därefter ska ge kirurgen en sax för att klippa tråden.