



Machine learning maakt specialist nog slimmer en efficiënter

Steeds meer ziekenhuizen verdiepen zich in de mogelijkheden van kunstmatige intelligentie en machine learning. Die liggen op veel terreinen, onder meer op het gebied van radiologie. Claes Lundström, adjunct associate professor bij Linköping University en research director bij Sectra, ging tijdens de Sectra klantendag in op de mogelijkheden van deze nieuwe technologie. "Precision medicine komt met machine learning een forse stap dichterbij."

Hij begint met een korte uitleg. “Ieder machine learning algoritme moet je trainen en daarvoor gebruik je trainingsdata. Als je de computer maar genoeg trainingsdata laat zien en vertelt wat het is, dan kan hij zelf daaruit een voorspellend model destilleren. Als je het algoritme vervolgens nieuwe data voorschotel, kan het zelf vertellen wat het ziet”, zegt Lundström.

Hij laat enkele foto's zien: van een vrouw die een frisbee gooit in een park, enkele mensen in een bootje en twee giraffen in het bos. Een algoritme dat getraind is om foto's te herkennen kan bij de eerste twee afbeeldingen een goede omschrijving geven. Bij de derde foto gaat het mis. De twee giraffen staan achter elkaar, waardoor het lijf van de achterste giraffe op de foto min of meer wegvalt. Tegelijkertijd vormen de twee lange nekken een soort V. Het machine learning algoritme komt terug met: een hele grote vogel op een open plek in het bos. De open plek in het bos was inderdaad goed voorspeld, de grote vogel niet. Lundström: “Dit voorbeeld laat de mogelijkheden, maar ook de beperkingen van machine learning goed zien. Je kunt het prima toepassen om veelvoorkomende ziekten te ontdekken, maar een heel zeldzame aandoening zal zo'n algoritme nooit vinden omdat je het daar niet op kunt trainen.”

Precision medicine

De grootste belofte van big data analytics en machine learning ligt op het terrein van precision medicine. Nu stellen artsen vaak een diagnose of nemen een beslissing voor een bepaalde behandeling op basis van de meest belangrijke kenmerken van de patiënt, simpelweg omdat het onmogelijk is om als mens alle beschikbare data af te wegen. Als je die afweging echter door een computer laat doen, kun je veel meer factoren laten meewegen en zo een beslissing nemen volledig op maat van die ene patiënt.

Lundström ziet specifiek voor radiologie twee toepassingsmogelijkheden. De eerste ligt op het gebied van population imaging: een zelflerend algoritme kun je trainen om radiologiebeelden te vergelijken met de volledige populatie en zo sneller en nauwkeuriger dan de mens dit beeld te classificeren.

De tweede heeft betrekking op 'radiomics'. Radiologiebeelden bevatten heel veel verschillende vormen data, denk aan de vorm, grootte, heterogeniteit en structuur van het tumorweefsel. Een algoritme kan karakteristieken vinden

die een mens met het blote oog niet herkent.

Hij laat een mammografie zien van een patiënte met borstkanker. “Een algoritme dat is getraind in het vinden van kankercellen heeft duizenden beelden bekeken en scoorde een 93 procent vindkans van alle tumorcellen. Diezelfde beelden zijn bekeken door enkele pathologen en zij scoorden 73 procent, met daarbij de aantekening dat zij geen tijdsbeperking kregen opgelegd, die er natuurlijk in de normale klinische realiteit wel is”, aldus Lundström. Er is alleen één belangrijk nadeel: het algoritme vindt ook veel fout positieven, en dit type fout wordt door een patholoog veel minder vaak gemaakt. Daarom ziet hij vooral brood in een workflow die bestaat uit een algoritme dat het beeld eerst bekijkt en een patholoog die reviewt wat het algoritme heeft gevonden.

Consequenties

Dat een algoritme op sommige gebieden beter voorspelt dan een arts heeft verschillende consequenties, zegt hij. “In de eerste plaats vinden mensen het over het algemeen onacceptabel als een algoritme een fout maakt. Zeven procent gemiste tumoren door een algoritme zullen anders aanvoelen dan 27 procent gemiste tumoren door een arts.” Kijk maar naar de ophef die er is als een zelfrijdende auto een botsing heeft. We weten allemaal dat wij als mens fouten kunnen maken in het verkeer, met bijvoorbeeld een aanrijding tot gevolg. We kunnen zelfs wetenschappelijk aantonen dat zelfrijdende auto's minder vaak een aanrijding zullen veroorzaken. Maar gebeurt dat laatste toch, dan is de wereld te klein.

Een tweede punt van aandacht is dat het bovengenoemde algoritme enkel en alleen is getraind in het herkennen van borstkankerweefsel. Alle andere mogelijke aandoeningen vindt hij niet. Lundström: “Dat maakt dat de stap van een sandbox omgeving, zoals dit onderzoek, naar de klinische realiteit een grote zal zijn. Het is alsof je prima binnen in een hal een auto autonoom kunt laten rijden, maar dat wil niet zeggen dat die auto zich ook in het verkeer, met alle onvoorspelbaarheden die daar gebeuren, kan handhaven.”

Een positieve consequentie is dat de medische archieven, die ziekenhuizen nu vaak als noodzakelijk kwaad beschouwen, ineens een goudmijn worden. Want deze bevatten de data waarmee je een algoritme kunt trainen. Lundström adviseert de aanwezige radiologen en

pathologen daarom: “Kijk naar wat bedrijven als Google en Facebook doen op het gebied van data-analyse. Leer daarvan en probeer de vertaalslag te maken naar je eigen vakgebied.”

Gevolgen voor radioloog

Gaat het vak van radioloog en patholoog door machine learning voorgoed veranderen? Ja en nee, zegt Lundström. “Natuurlijk gaat dit de snelheid en kwaliteit van diagnostiek positief beïnvloeden. Maar machine learning is geen ‘magic black box’. Je moet de algoritmen nog altijd trainen, dus je hebt nog altijd medische kennis nodig. Je moet bovendien de klinische behoeften goed snappen, anders ontwikkel je wellicht een algoritme dat helemaal niet past bij de werkwijze van artsen. Zie machine learning als de stap van de hamer naar het nietpistool of van de handzaag naar de zaagmachine. Je kunt sneller en nauwkeuriger werken, maar je hebt nog altijd net zoveel - en misschien zelfs wel meer - kennis nodig van je vakgebied.”

De aanwezigen op de Sectra-klantendag willen graag weten waar Lundström de use cases ziet. “Die liggen op vier terreinen”, zegt hij. “Ten eerste kun je machine learning

inzetten om relatief eenvoudige maar tijdrovende klussen te doen, denk aan het nummeren van wervels op een MRI-scan of de detectie van de tepel op een mammografie. We zijn bij Sectra druk bezig om dit soort algoritmen in onze oplossingen te verwerken. Een tweede toepassingsgebied is het vergelijken van één patiënt met een relevante patiëntgroep om zo nog betere voorspellingen te doen, bijvoorbeeld over welke behandelmethode de grootste kans op succes heeft. Daarnaast is het interessant voor onderzoekers. Zij kunnen meer kennis opdoen van ziektebeelden. En tot slot kunnen machine learning algoritmen in de vorm van embedded analytics worden ingezet in alledaagse processen, denk bijvoorbeeld aan triage.”

Hij sluit af met een advies aan radiologen en pathologen: “Leer de mogelijkheden kennen. Ontdek hoe deze technologie je kan helpen, maar bedenk ook goed waar de grenzen liggen. Waar zitten de dubbele giraffen? Wij willen als Sectra graag met jullie samenwerken. Ik denk dat we elkaar in deze nieuwe wereld nog harder nodig hebben dan voorheen. Laten we samen de nieuwe uitdagingen oppakken.”



Claes Lundström,
adjunct associate professor bij
Linköping University en research
director bij Sectra

SECTRA

Knowledge and passion