

Kunstmatige Intelligentie van CWI en Amsterdam UMC stelt voor het eerst de beste bestralingsplannen voor

Door **Cor van Litsenburg** - 24 maart 2020

CWI en Amsterdam UMC hebben software ontwikkeld die radiotherapeuten ondersteunt bij het maken van inwendige bestralingsplannen voor prostaatkanker. Onlangs is de eerste patiënt behandeld met een bestralingsplan dat gemaakt is met behulp van de nieuwe AI-techniek.

Onderzoekers van Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) hebben in samenwerking met de afdeling Radiotherapie van Amsterdam UMC software ontwikkeld die op basis van kunstmatige intelligentie voor iedere patiënt razendsnel meerdere bestralingsplannen voorstelt. De software werkt als een soort 'routeplanner' voor de arts: het presenteert op basis van gegevens over een patiënt een aantal 'routes' voor bestraling. De routes representeren de afwegingen tussen het leveren van voldoende stralingsdosis aan de tumor en zo min mogelijk schade aan omliggende organen. Artsen kunnen hiermee niet alleen sneller een goed plan maken, maar ook tot betere plannen komen. Amsterdam UMC heeft op dinsdag 17 maart de eerste patiënt behandeld met een bestralingsplan gemaakt door de AI-software. De innovatieve methode wordt ingezet voor de behandeling van prostaatkanker met inwendige bestraling.

Bestraling is precisiewerk

Bestraling is een van de belangrijkste behandelmethoden voor kanker. Bij prostaatkanker is brachytherapie – een vorm van inwendige bestraling door middel van katheters – een zeer geschikte behandeling. Er worden meerdere katheters ingebracht bij een patiënt, waardoorheen een radioactieve bron geleid wordt. Daarna wordt een behandelplan gemaakt. In het geval van brachytherapie gebeurt dit terwijl de patiënt wacht met de al ingebrachte katheters. Een ongemakkelijke situatie, die artsen het liefst zo kort mogelijk willen laten duren. Het complexe denkproces om een plan te realiseren, mag daarom maximaal een uur in beslag nemen.

Normaal gesproken kost het artsen veel tijd om te bepalen hoe ze een bepaalde patiënt precies moeten bestralen. Maar met de nieuwe software kan de computer nu binnen een paar minuten een hele reeks bestralingsplannen maken. In het plan staat hoe lang de radioactieve bron op welke specifieke positie stil moet staan om daar een bepaalde hoeveelheid stralingsdosis af te geven. Het doel is om de benodigde tijd en posities zo goed mogelijk te bepalen zodat de tumor voldoende stralingsdosis ontvangt, terwijl het omliggende gezonde weefsel zo min mogelijk dosis ontvangt.

Tijdens het onderzoeksproces naar de nieuwe AI-software werden er in de vorm van een blinde test behandelplannen van artsen versus de plannen van de computer voorgelegd. In 98 procent van de gevallen koos het artsenpanel voor een plan dat de AI-software had gemaakt.

Peter Bosman, senior informatica-onderzoeker bij CWI en projectleider: "Onze vorm van AI stelt heel snel een spectrum van plannen voor die de best mogelijke afwegingen representeren tussen het leveren van voldoende stralingsdosis aan doelgebieden en zo min mogelijk dosis aan gezond weefsel. Het wordt hierdoor in één oogopslag inzichtelijk wat er haalbaar is voor een specifieke patiënt. Hierdoor hoeven artsen geen tijd meer te besteden aan het complexe, normaliter veelal handmatige, proces van het configureren van een goed plan."

"Amsterdam UMC verrichtte al jaren onderzoek naar computergebaseerde ondersteuning bij het maken van de beste bestralingsplannen," zegt Arjan Bel, hoofd klinische fysica van de afdeling Radiotherapie. "De uitdaging is om bestralingsplannen zowel snel als kwalitatief goed te kunnen maken. Daarnaast is de beoordeling van de bestralingsplannen een intensieve klus waarbij het altijd lastig is om de specifieke aandachtspunten van de arts in de berekening op te nemen."

Bradley Pieters, radiotherapeut bij Amsterdam UMC: "De verbeterde bestralingsplannen kunnen leiden tot betere behandelingsresultaten voor patiënten met prostaatkanker. We kunnen de tijd die we nu overhouden inzetten voor het leveren van maatwerk voor de patiënt. Daarnaast kunnen we onze medische kennis optimaal benutten, alsook mogelijke extra kennis over de patiënt die de software niet heeft."

Unieke samenwerking

De innovatieve software is tot stand gekomen door een nauwe onderzoekssamenwerking tussen de Life Sciences and Health-groep van CWI, de afdeling Radiotherapie afdeling van het Amsterdam UMC – locatie AMC, en het bedrijf Elekta, dat bestralingsapparatuur en software voor ziekenhuizen ontwikkelt. Het team besloot voor dit probleem software te ontwikkelen met in de kern een vorm van AI: evolutionaire algoritmen. Deze algoritmen zijn geschikt om effectief en efficiënt te zoeken naar goede oplossingen voor complexe problemen, vooral wanneer er meerdere tegenstrijdige doelen in het spel zijn.

Evolutionaire algoritmen

Het team richtte zich in het bijzonder op een vorm van evolutionaire algoritmen die voortkomt uit een langlopende onderzoeklijn van Bosman. Deze algoritmen vertonen 'intelligent zoekgedrag', omdat ze kunnen analyseren hoe een bepaald probleem in elkaar steekt en vervolgens zichzelf leren hoe ze sneller tot betere oplossingen kunnen komen voor dat probleem. Het onderzoeksteam maakte speciale aanpassingen om het configureren van behandelplannen voor brachytherapie bij prostaatkanker zo goed en zo efficiënt mogelijk te doen. Dat deden ze in het bijzonder door het algoritme gebruik te laten maken van kennis over hoe de stralingsdosis zich opbouwt vanuit de ingebrachte katheters. Zo konden ze veel betere resultaten behalen dan met andere algoritmen.

Op zoek naar andere toepassingsgebieden

Het grote voordeel van de ontwikkelde AI-software is dat het zich relatief eenvoudig laat uitbreiden naar andere typen kanker. Het uitrekenen van een spectrum van mogelijke behandelplannen, variërend in afweging tussen kans op genezing en kans op bijwerkingen is iets dat speelt bij de behandeling (met bestraling) van meerdere kankervormen. Een vervolgproject is dan ook al gepland. Met een subsidie van KWF Kankerbestrijding gaan CWI, Amsterdam UMC, en Elekta, onder leiding van nieuwe projectpartner LUMC (Leids Universitair Medisch Centrum) dit werk uitbreiden naar de inwendige bestraling bij baarmoederhalskanker.

Tanja Alderliesten, senior onderzoeker bij LUMC (voorheen Amsterdam UMC) en projectleider: "Ditmaal gaan we zelfs een nationale validatiestudie uitvoeren om landelijke impact te creëren." Daarnaast wordt door Elekta momenteel gewerkt aan het wereldwijd uitrollen van de nieuwe software, zodat uiteindelijk ook de rest van de medische wereld en hun patiënten profijt kunnen hebben van deze innovatie.

Het project "ICT-based Innovations in the Battle against Cancer – Next-Generation Patient-Tailored Brachytherapy Cancer Treatment Planning" is een samenwerking tussen fundamentele ICT-kennis (CWI), uitgebreide praktijkervaring met interne bestralingen (Amsterdam UMC – locatie AMC), en de grootste fabrikant wereldwijd voor brachytherapie (Elekta). Het onderzoek wordt gefinancierd via het programma Innovatieve Publiek-Private Samenwerkingen in ICT (IPPSI) van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).



Foto: Peter Bosman (Foto: Ivo van der Bent)

