

**University of Twente, Enschede
Friday, 17 April 2020**

Focus session ‘Deep learning for health’

(An explanation in Dutch follows the abstracts)

Program:

- Bram van Ginniken (RU): title follows
- Marleen de Bruijne (Erasmus MC & University of Copenhagen): title follows
- Christoph Brune (UT): title follows
- Hervé Delingette (INRIA): title follows

Session leader: Guillaume Lajoinie (UT)

Abstracts:

Bram van Ginniken (RU):

Abstract follows

Marleen de Bruijne (Erasmus MC & University of Copenhagen):

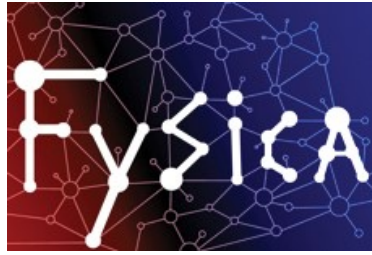
Abstract follows

Christoph Brune (UU):

Abstract follows

Hervé Delingette (INRIA):

Abstract follows



Deep learning vervult scharnierfunctie in de transitie naar e-Health en precisiegeneeskunde.

Historisch gezien zijn de ontwikkelingen in de medische beeldvorming altijd nauw verbonden geweest met de eigentijdse natuurkundige kennis. Zo leunde echografie op het begrip van de wisselwerking tussen geluid en materie, CT op dat van de wisselwerking tussen licht en materie, en MRI op dat van kernspin. Alle beeldvormingstechnieken werden verder ontwikkeld en verbeterd naarmate de kennis over de onderliggende natuurkunde toenam, bijvoorbeeld met radiocontrast voor röntgenstraling of niet-lineaire bellen voor echografie. Na het fysische beeldvormingsproces zelf werd een afbeelding gereconstrueerd met behulp van standaardalgoritmes en de interpretatie werd aan een specialist overgelaten die een jarenlange training had doorlopen om patronen in de afbeeldingen te herkennen en te interpreteren.

Echter, sinds enkele jaren ondergaat de geneeskunde wereldwijd een onmiskenbare paradigmaverschuiving. De gezondheidszorg staat namelijk aan het begin van een verregaande metamorfose waarbij standaardmethodes worden vervangen door preciezere en meer gepersonaliseerde behandeling. Hierbij verschuift de focus van behandeling naar diagnostiek, in een poging om kwalitatief betere zorg te bieden tegen beheersbare kosten. Tijdens deze transformatie is deep learning op natuurlijke wijze doorgedrongen tot de diagnostische workflow, doordat het de clinicus handvatten biedt om beter en sneller te functioneren, met het stellen van steeds betrouwbaardere diagnoses.

De vraag dringt zich nu op: wat is het raakvlak en het samenspel tussen de natuurwetenschap en de informatica? Of in andere bewoordingen, hoe kunnen we onze natuurkundige kennisstrategieën verbeteren die op deep learning berusten? En vice versa, hoe kan deep learning gebruikt worden om fysisch relevante informatie te verkrijgen door bijvoorbeeld fysische operatoren te inverteren? Wat impliceert dit voor medische beeldvorming?

Deze sessie richt zich zowel op het bieden van een overzicht van de huidige situatie als op suggesties en voorstellen om deze uitdagingen in de nabije toekomst aan te pakken. Hiertoe komen vooraanstaande wetenschappers met expertise in deep learning bijeen die in zowel zorginstellingen als wetenschappelijke instellingen werkzaam zijn. Bram van Ginneken, hoogleraar Functionele Beeldanalyse aan het Radboud Universitair Medisch Centrum en hoofd van de Diagnostic Image Analysis Group, loopt voorop in computer-aided image analysis and diagnosis door deep learning toe te passen op een verscheidenheid aan ziektes, zoals borstkanker, prostaatkanker en netvliesverval.

Marleen de Bruijne is universitair hoofddocent Biomedische Beeldvorming aan het Erasmus MC en hoogleraar Medische Beeldvorming aan de Universiteit van Kopenhagen, waar ze werkt aan beeldanalyse van de hersenen, bloedvaten en longen. Ze richt zich op computer-aided diagnosis en automatische segmentatie en is in het bijzonder geïnteresseerd hoe inhomogene datasets, zoals men die veelal aantreft in de medische wereld, de training van de algoritmes beïnvloeden.

Christoph Brune is universitair hoofddocent bij de leerstoel Applied Analysis aan de Universiteit Twente en lid van het 4TU-consortium voor precisiegeneeskunde. Hij heeft een specifieke interesse in het doorgronden van de onderliggende principes van deep neural networks en de toepassing van deze netwerken bij het oplossen van wiskundige en natuurkundige inversievraagstukken die zich voordoen in medische beeldvorming.

Hervé Delingette is werkzaam aan het Franse INRIA (Nationaal Onderzoeksinstituut voor Informatica en Automatisering) en is daar onderzoeksdirecteur van het team Epione. Hij gebruikt deep neural networks om medische afbeeldingen te segmenteren en te analyseren om vervolgens generatieve en voorspellende fysiologische modellen te ontwikkelen van zowel gezonde als zieke organen. Samen



zullen de sprekers het onderwerp van zowel een medische als een fundamentele kant belichten en een kader schetsen om de huidige uitdagingen te lijf te gaan.