

Quantum computing in Healthcare

18 maart 2022



De quantum age kan de gezondheidszorg ingrijpend veranderen. Quantum Computing And Healthcare (forbes.com), zoveel is duidelijk. Bij de standaard dataprocesing gebruiken computers bits met de waarde 0 of 1. Met andere woorden: het staat aan of uit, er is geen tussenmogelijkheid en dat beperkt het arsenaal aan rekenopties behoorlijk. De zogenaamde quantumbit kan echter allerlei waarden, zowel tegelijkertijd 1 als 0 (men noemt dat superpositie) aannemen en deze ook continu veranderen.

In beide stadia wordt er veel informatie opgeslagen. Dat maakt bliksemsnelle complexe dataprocesing mogelijk. Hiervoor gebruikt men speciaal ontwikkelde quantumalgoritmen. Bij experimenten werd aangetoond dat een 54 qubit-computer in 200 seconden kan berekenen waar een doorsnee-computer 10.000 jaar over doet. Een probleem blijft wel hoe je kan controleren of dat allemaal wel zo betrouwbaar gebeurt bij dergelijke snelle complexe processen.

Supersonisch medicijnen ontwikkelen

Het ontwikkelen van nieuwe medicijnen kost veel tijd, geld en proefdieren / personen. Als wij dat door een speciaal daartoe ontwikkeld quantumrekenmodel laten uitvoeren, scheelt dat veel tijd, kosten en levens. Kunstmatige intelligentie, neurale computernetwerken, laboratoria en organen op een chip konden dit ook al, maar veel minder grootschalig en sneller dan de kwantumfysica. Het met de genoemde oudere e-health-technieken ontwikkelen van nieuwe farmaca kostte zo ongeveer 46 dagen. Een quantum-systeem zou dat in enkele minuten tot hooguit een uurtje kunnen.

Vervolgens het klinisch uitproberen of het medicament ook daadwerkelijk effectief is. Die worden gaandeweg vervangen door silico clinical trials. Straks ook in een quantum-omgeving. Met als belangrijke uitbreiding dat de medicatietesten nu ook op individueel (gepersonaliseerd) kunnen worden uitgevoerd.

Dan de virtuele mens, [de virtual human](#). De straks quantum-gestuurde AI-omgeving kan hoogwaardige simulaties over het aanslaan van medicatie en behandelingen in de mens laten lopen.

Radiotherapie

Het opstellen van een [behandelingsprogramma](#) bij radiotherapie is behoorlijk persoonspecifiek, complex en vergt langdurig doorrekenen met bestralingsmodellen. Met quantum computing kan dat aanmerkelijk beter. Doelgericht en de hoogst mogelijke effectiviteit bij en zo weinig mogelijke belasting van de patiënt.

Hetzelfde geldt voor het doorlichten van alternatieve stralingsbehandelingen. Dit al of niet in combinatie met aanvullende chemotherapie.

Genoom en gevouwen eiwitten

Hoe alles in het lichaam functioneert, wordt vrijwel geheel bepaald door de genetische aanleg en de wijze waarop de eiwitten (folded proteins) zijn opgebouwd. Een combinatie van Big Data en biochemische fysica.

Het uitpuzzelen hiervan heeft al veel informatie over het ontstaan van ziekten en afwijkingen opgeleverd. Doch met quantum computing kunnen wij pas echt de diepte in tot op moleculairniveau en verder. In de toekomst zullen nog maar weinig aandoeningen geheimen kennen.

Epidemieën en zoönosen

De recente uitbraken van corona, vogelgriep en verschillende zoönosen hebben aangetoond hoe kwetsbaar de mensheid is en dat de medische kennis in deze nog veel te wensen overlaat. Er zijn meerdere problemen te ontrafelen:

1. Waar komen deze ziekten precies vandaan en hoe het ontstaan er van te voorkomen?
2. Hoe gedragen deze ziekten zich in verschillende individuen?
3. Wat is de beste behandeling?
4. Hoe verspreiding in de kiem te smoren?
5. Wat staat ons straks nog meer te wachten?

Nog teveel is slechts deels of nog geheel onbekend. Het kost jaren omdat allemaal uit te vogelen en voor je het weet breekt er weer een nieuwe epidemie uit. Ook hier kan de rekenkracht van quantum computing deze vragen tijdig beantwoorden en nieuwe (toekomst-) scenario's schetsen. Scheelt veel levens, een ontworpen maatschappij en hoge kosten.

Klimaat, biodiversiteit, chemische vervuiling

Bovengenoemd drietal is nauw verweven met de gezondheidssituatie in de wereld. Quantum computing gaat hierin twee kanten uit:

1. Het in kaart brengen van de schadelijke effecten en hoe deze aan te pakken? Met name bij de chemische verontreiniging is nog veel onbekend.

2. Het berekenen van welke invloed gevonden effecten en mechanismen hebben op de gezondheid.

Dat is van groot belang omdat de klimaatcrisis, het verlies aan biodiversiteit en de voortsluipende chemische vervuiling de grootste ziekmakers van de komende decennia zullen zijn.

Gepersonaliseerde preventie

Preventie werkt in principe efficiënter dan curatie en is vele malen goedkoper. Een lastige beperking is dat preventie meestal van meerdere in elkaar grijpende factoren en het unieke individu afhangt. Dat maakt preventie regelmatig te algemeen, waardoor het bij bepaalde groepen gewoon niet aanslaat.

Dat is nu net een kolfje naar de hand van quantum computing: het berekenen van optimale preventie op persoonlijke maat met inbegrip van hoe de ontvangers preventie beleven en accepteren.

Meetbare patiënt

Quantum computing opent de poorten van het alles aan de mens kunnen meten en analyseren wat je maar wilt. Op zich een prima ontwikkeling om ons lichamelijk en geestelijk gezonder te maken of in ieder geval meer levenskwaliteit en welzijn te bieden. Medici, de psychiatrie en farmacie kunnen zich hier nog vele jaren op uitleven.

Weg met Alzheimer, kanker, degeneratieve ziekten, psychische stoornissen, stofwisselingsziekten, versleten ruggen en gewrichten, pandemieën en geriatrische aandoeningen. Of het ultieme doel van een wereld zonder ziekten en veroudering wordt behaald, valt echter nog te bezien.

Een potentieel gevaar is dat bij alles meetbaar en analyseerbaar ook alles manipuleerbaar in het vizier komt. Gaat er straks iemand mensen naar eigen inzicht samenstellen? Bij bepaalde regimes valt het nodige onheil in deze te verwachten.

Quantum computing komt er aan en kan digitale zorg en de mensheid veel profijt opleveren. Gebruik de geboden mogelijkheden echter goed en ethisch en niet om ultieme dromen of bedenkelijke inzichten te vervullen.