

## NEDERLANDSE SAMENVATTING

### **Agent-gebaseerde analyse en ondersteuning van menselijk functioneren in complexe socio-technische systemen:**

Toepassingen binnen veiligheid en gezondheidszorg

Hebt u ooit nagedacht over de complexiteit van de wereld waarin we leven en over de complexiteit van onszelf? Deze wereld wordt zelfs nog complexer door de snelle ontwikkeling van de informatietechnologie. Miljoenen, zelfs miljarden stappen van informatieverwerking worden in ons brein uitgevoerd voordat we een actie ondernemen. Duizenden operaties en vele menselijke en technische agenten zijn betrokken bij het bestellen van bijvoorbeeld een pizza via Internet, of tijdens het reizen met een vliegtuig. Het begrijpen van het gedrag van zulke complexe systemen, zoals bijvoorbeeld complexe socio-technische systemen waarin mensen interacteren met computers, is geen triviale taak, terwijl dit aspect cruciaal is voor het verbeteren van het menselijk welzijn en de kwaliteit van het werk en het leven. Als we het toekomstige emergente gedrag van zulke socio-technische systemen willen kunnen voorspellen en controleren, om zo nog betere systemen te kunnen ontwikkelen, moeten we beter begrijpen hoe deze systemen zich gedragen.

Dit onderzoek heeft als doel om de complexiteit van het menselijk gedrag te analyseren op verschillende abstractieniveaus binnen twee socio-technische domeinen: automatische ondersteuning bij gedragsverandering zoals computergebaseerde therapie en mobiele lifestyle-ondersteuning, en veiligheidsdomeinen zoals luchtverkeersbeveiliging en de marine. Het eerste is een voorbeeld van menselijk functioneren in het privéleven en het tweede is een voorbeeld van menselijk functioneren in een dynamische werkomgeving. Beide domeinen representeren menselijk functioneren in bijzondere contexten: in het geval van de gezondheidszorg heeft deze context betrekking op het leven van chronische patiënten en in het geval van het veiligheidsdomein is deze gerelateerd aan het functioneren van mensen in zeer veeleisende en dynamische omstandigheden.

Complexe systemen kunnen op verschillende niveaus worden geanalyseerd: van zeer lage niveaus van abstractie zoals bijvoorbeeld biologische cellen, atomen en elektronen, tot hogere abstractieniveaus, zoals levende organismen, populaties en technische apparaten. Er ligt echter een uitdaging met betrekking tot de verbinding van deze verschillende analyseniveaus. Het klassieke lichaam-geest probleem is een voorbeeld van deze uitdaging. Zo weten we bijvoorbeeld hoe neuronen in het menselijke brein functioneren, maar we weten niet precies hoe de mentale eigenschappen van het brein ontstaan op basis van dit functioneren van de neuronen op het lage abstractieniveau.

In dit proefschrift is agent-gebaseerd modelleren toegepast op de analyse van de complexiteit van het menselijk functioneren binnen socio-technische systemen. De analyse is uitgevoerd in het kader van een driedimensionaal classificatieschema voor agent-gebaseerde modellen. Zo'n analyse geeft de mogelijkheid om modellen op

verschillende abstractieniveaus te ontwikkelen en de relaties tussen verschillende abstractieniveaus vast te stellen. Modellen van menselijk functioneren binnen de domeinen van veiligheid en gezondheidszorg zijn ontwikkeld en geanalyseerd met het doel om ondersteuning en aanbevelingen voor mensen te leveren, zowel op het niveau van het systeem als geheel als op een individueel niveau.

De belangrijkste bijdrage van dit onderzoek is dat we meer inzicht hebben gekregen in het gedrag van complexe systemen en het gedrag en de rollen van mensen in socio-technische systemen. De belangrijkste conclusie van het onderzoek is dat agent-gebaseerd modelleren een goede aanpak is gebleken voor het analyseren van systemen binnen de domeinen van veiligheid en gezondheid waarin complexe dynamische relaties aanwezig zijn of menselijke agenten op een complexe manier interacteren met technische systemen. Tevens kan dit type modelleren geschikt zijn voor de analyse van het gedrag van een systeem op verschillende abstractieniveaus binnen drie verschillende dimensies.

Veel van de in dit proefschrift beschreven modellen hebben het potentieel om in de toekomst doorontwikkeld te worden tot reële toepassingen die menselijk functioneren in moeilijke omstandigheden kunnen ondersteunen, bijvoorbeeld in dynamische en veeleisende omgevingen zoals de luchtvaart of de marine, of in het gezondheidsdomein.