

**DOKTORAND:** Milad Hobbi Mobarhan  
**GRAD:** Philosophiae doctor  
**FAKULTET:** Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet  
**INSTITUTT:** Institutt for biovitenskap  
**FAGOMRÅDE:** Nevrovitenskap  
**VEILEDERE:** Marianne Fyhn, Gaute Tomas Einevoll, Geir Halnes, Anders Malthe-Sørenssen  
**DISPUTASDATO:** 4. september 2018

**AVHANDLINGENS** *Computational Tools for Modeling, Data*  
**TITTEL:** *Storage, and Education in Neuroscience*

**I sin avhandling har Milad H. Mobarhan brukt matematiske modeller for å studere hjernen, og har i samarbeid med sine kolleger utviklet programvare for lagring av eksperimentelle data. I tillegg har Mobarhan vært involvert i utviklingen av en pedagogisk applikasjon for simulering av nevralt nettverk.**

Nevrovitenskap har gjennomgått en massiv teknologisk fremgang i utviklingen av nye metoder for å gjøre målinger i hjernen. Som følge av denne teknologiske utviklingen genereres en stadig økende mengde eksperimentelle data. Dette har ført til et behov for beregningsorientert modellering og programvare for å håndtere, analysere, tolke og knytte sammen de enorme mengdene data. I sin avhandling har Milad H. Mobarhan brukt matematiske modeller for å studere hjernen, og har i samarbeid med sine kolleger utviklet programvare for lagring av eksperimentelle data. I tillegg har Mobarhan vært involvert i utviklingen av en pedagogisk applikasjon for simulering av nevralt nettverk.

I den første delen av sin avhandling bruker Mobarhan matematiske modeller for å undersøke hvordan visuell informasjon prosesseres i lateral geniculate nucleus (LGN). Plassert på vei fra netthinnen til den primære visuelle hjernebarken, er LGN det første stedet i det visuelle systemet der det vi ser blir påvirket av hva vi føler. Et slående trekk i det visuelle systemet er den massive tilbakekoblingen fra hjernebarken til LGN. Hva den funksjonelle rollen til denne tilbakekoblingen er, står fortsatt som et ubesvart spørsmål i feltet. I sitt arbeid identifiserer Mobarhan en bestemt konfigurering av tilbakekobling som forklarer eksperimentelle data. I tillegg ser denne konfigureringen ut til å være godt egnet til å fjerne redundans i den visuelle informasjonen som overføres til hjernebarken. Dette resultatet indikerer at tilbakekoblingen fra hjernebarken kan være viktig for effektiv behandling av visuell informasjon.

I den andre delen av sin avhandling har Mobarhan og hans kolleger utviklet en ny standard, Experimental Directory Structure (Exdir), for å organisere eksperimentelle data i filsystem-kataloger. Exdir har flere fordeler sammenlignet med eksisterende alternativer, inkludert redusert risiko for datakorrupsjon, metadata som er lesbar for mennesker, og gir en mer praktisk måte å lagre rådata fra eksterne applikasjoner. Ved å standardisere datalagring ved hjelp av filsystem-kataloger, gir Exdir mulighet for økt datadeling, noe som er viktig for reproducerbar forskning.

For å gjøre beregningsorientert modellering tilgjengelig for studenter uten programmeringserfaring, har Mobarhan og hans kolleger i tillegg utviklet en pedagogisk

applikasjon, Neuronify, for simulering av nevralt nettverk. I Neuronify kan brukeren utforske nevralt nettverk på en interaktiv måte, og få praktisk erfaring med simuleringsbasert nevrovitenskap. Neuronify er fritt tilgjengelig på flere plattformer, og har per i dag blitt lastet ned over 57.000 ganger på verdensbasis. I tillegg er Neuronify aktivt brukt i flere kurs i nevrovitenskap.

Denne avhandlingen bidrar til å bedre forstå hvordan visuell informasjon prosesseres i LGN og introduserer nye beregningsorienterte modeller og programvare til bruk i nevrovitenskap.