

nodigt U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

## **Edna Milgo**

ter behaling van de graad van Doctor in de Wetenschappen

Titel van het proefschrift:  
**Comparison of MCMC Adaptation Schemes**

Promotors:

**Prof. dr. Ann Nowé (VUB)**  
**Prof. dr. Bernard Manderick (VUB)**  
**Prof. dr. Peter Waiganjo Wagacha**  
**(University of Nairobi)**

De verdediging heeft plaats op

**Dinsdag 16 januari 2024 om 13u (CET) en  
kan online gevolgd worden via  
<https://youtube.com/live/FkAjf-anHH4>**

**Samenstelling van de jury**

Prof. dr. Viviane Jonckers (VUB, voorzitter)  
Prof. dr. Beat Signer (VUB, secretaris)  
Prof. dr. Jan Lemeire (VUB)  
Prof. dr. Dirk Thierens (Utrecht University)  
Prof. dr. Yvan Saeys (Universiteit Gent)  
Prof. dr. Isel Grau Garcia (Technical  
University Eindhoven)

### **Curriculum vitae**

**Edna Milgo** behaalde haar B.Sc. en M.Sc. in Computerwetenschappen aan respectievelijk Kenyatta University-Kenya (2007) en Columbus State University-VS (2009).

Ze is docent computerwetenschappen aan de afdeling Wiskunde en Informatica van Moi University sinds 2010. Edna kreeg een sandwich-doctoraatsbeurs in het VLIR-IUC-programma van Moi University, Kenia, om te doctoreren in het AI Lab van de Vrije Universiteit Brussel op het gebied van Bayesiaanse Machine Learning. Ze werkte eerder bij de KCB bank, het Tenwek Hospital en de Columbus State University in ICT-gerelateerde functies.

### **Abstract van het doctoraatsonderzoek**

Markov chain Monte Carlo (MCMC) methoden worden gebruikt om steekproeven te genereren uit complexe kansverdelingen met behulp van een voorstelverdeling waarvan wordt aangenomen dat deze Gaussiaans is in ons onderzoek. Adaptieve MCMC leert de covariantie van het voorstel tijdens het nemen van steekproeven.

We gaan in op drie verschillende aanpassingsprincipes die kunnen worden gebruikt om de efficiëntie van MCMC-samplers te verbeteren. Het eerste principe wordt gebruikt in Adaptive Metropolis (AM), de standaard adaptieve MCMC. Het schat de covariantie van het voorstel met behulp van eerdere monsters van de keten. Het tweede is het maximale entropieprincipe dat de covariantie zodanig aanpast dat de entropie van het voorstel wordt gemaximaliseerd gezien enkele beperkingen, afhankelijk van of de voorgestelde steekproef werd afgewezen of geaccepteerd. Ten derde is er het principe dat de voorstelverdeling zodanig aanpast dat de kans op het genereren van betere zoekpunten wordt vergroot. Het gebruikt een vooraf gedefinieerd doelacceptatiepercentage. De laatste twee principes worden respectievelijk gebruikt in Gaussiaanse aanpassing (GaA) en Covariantiematrix Adaptatie Evolutiestrategie (CMAES), beide stochastische optimalisatie-algoritmen. GaA en de (1+1)-variant van CMAES zijn bergbeklimmers die op een eenvoudige manier kunnen worden omgevormd tot MCMC-samplers die hier worden aangeduid als M-GaA en M-CMA respectievelijk. Door het voorstel aan te passen met behulp van steekproeven uit het verleden, wordt de Markov-eigenschap van de keten en de garantie dat de keten convergeert naar het doel, teniet gedaan. Daarom hebben we verder gezocht naar de impact van afnemende aanpassing op de effectiviteit van de samplers. AM heeft van nature een afnemende aanpassing, terwijl M-GaA en M-CMA dat niet doen. We experimenteren met halverwege gestopte aanpassing en verschillende snelheden van afnemende aanpassing om de beste variant te vinden. Met behulp van vijf prestatiemetingen vergelijken we AM en de beste varianten van M-GaA en M-CMA op een testreeks van zeven doelverdelingen met dimensies variërend van 2 tot 50.