

De Onderzoeksgroep
Artificial Intelligence Lab

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

Zakaria Lemhaouri

ter behaling van de graad van Doctor in de wetenschappen

Gezamenlijk doctoraat met CY Cergy Paris Université

Titel van het proefschrift:

**Computational modelling of language learning in robots:
the development of meaning potentials in social and
emotional contexts**

Promotoren:

Prof. dr. Ann Nowé (VUB)

Prof. dr. Lola Cañamero (CYU)

Co-promotor:

Dr. Laura Cohen (CYU)

De verdediging heeft plaats op

**Dinsdag 16 december 2025 om 14u
in Amphi E3, CY Cergy Paris Université -
Site De Saint-Martin, Frankrijk**

De verdediging is ook te volgen via een
livestream [met deze link.](#)

Samenstelling van de jury

Prof. dr. Angelo Cangelosi (University of
Manchester, voorzitter)

Dr. Paul Van Eecke (VUB)

Dr. Sofiane Boucenna (CYU)

Dr. Alessandra Sciutti (Istituto Italiano di
Tecnologia, IT)

Dr. John Lones (University of Hertfordshire, VK)

Curriculum vitae

Zakaria LEMHAOURI is een gezamenlijke promovendus aan de Université Cergy-Paris (CY) en de Vrije Universiteit Brussel (VUB). Zijn promotieonderzoek maakt deel uit van het EUTOPIA PhD co-tutelle-programma. Hij behaalde zijn masterdiploma in AI voor Robotica aan de Sorbonne Université in Parijs. Momenteel is hij lid van het ETIS Lab (Équipe Traitement de l'Information et Systèmes) in Cergy en het VUB Artificial Intelligence Lab in Brussel. Het onderwerp van zijn promotieonderzoek is de ontwikkeling van een computationeel model voor taalverwerving door robots. Het doctoraat wordt uitgevoerd onder begeleiding van prof. L. Cañamero (CYU), prof. A. Nowé (VUB) en dr. L. Cohen (CYU).

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Recente vooruitgang in de natuurlijke taalverwerking—met name grootschalige transformermodellen—heeft het genereren en begrijpen van taal sterk verbeterd. Deze systemen zijn echter niet ontworpen om te verklaren hoe baby's taal verwerven. Deze transformermodellen leren van enorme, statische datasets, vertonen geen ontwikkelings-trajecten zoals bij baby's en kleine kinderen, en nemen de cognitieve, sociale en psychologische voorlopers die taalverwerving vormgeven niet in beschouwing.

In dit doctoraatsonderzoek stellen we een cognitief model voor de vroege taalverwerving van een robot voor, geïnspireerd op hoe baby's taal leren. Het actieve leerproces van de robot steunt op sensomotorische ontwikkeling en sociale interacties met een zorgverlener. Deze modulaire architectuur omvat drie componenten: een perceptiemodule, een communicatie-/actiemodule gecombineerd met een module die motivatie modelleert. De robot hanteert twee associatieve leermethoden om betekenisvolle symbolen te vormen en woorden met functionele betekenis te verwerven: ten eerste via trial-and-error om voor elke situatie het juiste woord te leren, en ten tweede door een neurale netwerk te gebruiken om elk woord te verankeren in het doel dat het realiseert, evenals in proprioceptieve en exteroceptieve signalen. Dit resulteert in een dubbele woord-referent-associatie.

We hebben deze architectuur geïmplementeerd in een humanoïde robot om de ontwikkeling van communicatieve vaardigheden te bestuderen. We richtten ons op het volgen van belangrijke mijlpalen in taalverwerving, zoals brabbelen, lexicale ontwikkeling (het leren van zelfstandige naamwoorden en werkwoorden), syntaxis en vroege grammaticale ontwikkeling. De resultaten geven aan dat de robot met succes in motivatie verankerde taal verwierf.

Ontwikkelingspsychologisch plausibele modellen, zoals het model beschreven in het doctoraatswerk, kunnen waardevolle instrumenten zijn voor het onderzoeken van vragen met betrekking tot cognitieve en psychologische ontwikkeling bij mensen. We voerden verschillende experimenten uit om te bestuderen hoe extra-linguïstische factoren zoals motivatie, sensomotorische ontwikkeling, responsiviteit van de verzorger en sociale interactie de ontstaanswijze en vormgeving van taal beïnvloeden. De resultaten laten zien dat deze factoren—die in de meeste taalmodellen vaak over het hoofd worden gezien—efficiënter en sneller taalleren bevorderen, een rijkere woordenschat opleveren, de retentie van verworven woorden verbeteren en leiden tot het beter leren van categorisatie.