



Artificial Intelligence Lab (ARTI)

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

Heikki RASILO

ter behaling van de graad van Doctor in de Wetenschappen

Gezamenlijk doctoraat met Aalto University (Finland)

Titel van het proefschrift:

Computational models of associative learning in the acquisition of speech imitation, acoustic word models and word-meaning mappings

Promotoren:

Prof. Bart de Boer

Prof. Paavo Alku

De verdediging heeft plaats op:

**3 november 2017 aan de Aalto University,
Finland**

Samenstelling van de jury:

Dr. Okko Räsänen (voorzitter, Aalto)

Prof. Bart de Boer (secretaris)

Prof. Werner Verhelst

Prof. Katrien Beuls

Prof. Unto K. Laine (Aalto)

Prof. Dr. Bernd Kröger (RWTH Aachen)

Prof. Louis ten Bosch (Univ. Nijmegen)

Curriculum vitae

Master of Science in Technology,
Aalto University School of Science
and Technology, Faculty of
Electronics, Communications and
Automation 2004 - 2010.

Doctoraatstudent, Aalto University,
Department of Signal Processing
and acoustics and the VUB 2010 –
2017.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Kinderen slagen er in om hun moedertaal te leren van de vaak onduidelijke en vervormde spraak die ze horen, maar we begrijpen de mechanismes waarmee ze dit doen niet goed. Recent onderzoek heeft laten zien dat zogenaamde statistische leertechnieken een veelbelovende manier zijn om taalkundige patronen te ontdekken in de waargenomen spraak. Zulke patronen kunnen zowel bestaan binnen het spraaksignaal zelf, als in de relatie tussen het spraaksignaal en andere dingen in de omgeving. Statistisch leren werkt met name goed in omstandigheden waarin de relevante patronen in spraak en in de omgeving niet altijd met elkaar voorkomen; ze laten toe om allerlei patronen en relaties te ontdekken die net iets vaker voorkomen dan je zou verwachten door toeval. In deze thesis wordt bestudeerd wat de mogelijke rol kan zijn van het statistisch leren van associaties (verbanden) voor drie onderdelen van het leren van taal: het leren imiteren (door het kind) van de mensen die zorg dragen voor het kind, het leren opbreken van het continue spraakkanaal in individuele woorden, en het leren welke betekenis hoort bij een woord. Deze drie onderdelen worden onderzocht met behulp van computermodellen van menselijk leren in situaties waar er onzekerheid is.

Voor het eerste onderdeel wordt er gekeken naar de bestaande hypothese dat kinderen moeten leren hoe ze hun ouders kunnen imiteren (en dat ze dus niet het aangeboren vermogen hebben om direct te weten hoe ze een gehoorde spraakklank moeten produceren). De hypothese hier is dat kinderen de (statistische) relatie tussen hun eigen gebabbel en de imitaties door hun verzorgers hiervan gemaakt worden, gebruiken om zelf te leren imiteren. In de thesis stellen we een mechanisme voor om te leren imiteren op basis van een soms dubbelzinnige imitatie (door de volwassenen van het kind) als reactie op wat het kind doet. Dit wordt onder andere getest door menselijke proefpersonen een babbelende computer te laten imiteren. Het wordt ook onderzocht hoe (mogelijk) dubbelzinnige visuele informatie over betekenissen gebruikt kan worden om te helpen een continue stroom spraak op te delen in woorden. Tenslotte wordt er ook met behulp van computermodellen gekeken op wat voor manier mensen zouden kunnen leren in situaties waarin het niet duidelijk is welke gehoorde woorden horen bij welke zichtbare voorwerpen.

De resultaten van deze thesis wijzen erop dat het leren van statistische verbanden succesvol gebruikt kan worden in verschillende taken die te maken hebben met het leren van taal, en dat uiterst gespecialiseerde taalspecifieke aangeboren mechanismen misschien niet nodig zijn voor het leren van spraak. De bevindingen en de technologieën die beschreven zijn in de thesis kunnen van nut zijn voor robots die moeten kunnen leren in hun omgeving, en ze geven tegelijkertijd inzicht in wat voor leermechanismen er in het menselijk brein zouden kunnen zitten, alsmede wat voor stimuli helpen om het leren van spraak te vergemakkelijken.