

Discriminatie van vereenvoudigde klinkerspectra

J.Lyzenga



Spraakverstaan is één van de belangrijkste functies van het gehoor. Het berust op het vermogen de verschillende geluiden van spraak onderling te onderscheiden en snelle veranderingen in die geluiden in belangrijke mate te volgen. Spraak bestaat uit klinkers en medeklinkers. Een belangrijk kenmerk van klinkers

zijn de pieken in hun spectrale vorm, de zogenaamde formanten. Gewoonlijk bevat een klinker drie tot vijf formanten. De posities (c.q. frequenties) van de eerste twee à drie formanten zijn bepalend voor het karakter van de klinker. Zowel voor het verkrijgen van inzicht in het spraakverstaan als in de fundamentele mogelijkheden van het gehoor hebben we onderzocht wat het onderscheidingsvermogen van het gehoor is voor de frequentieverschuivingen in deze formanten.

Dit onderscheidingsvermogen hebben we bepaald met psychoakoestische luisterexperimenten. Proefpersonen werd gevraagd verschillende tonen te identificeren; bij goede identificatie werd het onderlinge verschil tussen de tonen steeds kleiner gemaakt, bij foute antwoorden werd het verschil juist weer groter gemaakt. Via deze adaptieve methode konden we een juist waarneembaar verschil in formantfrequentie bepalen.

De resultaten voor de eenvoudige stimuli met één formant vroegen om uiteenlopende verklaringen. De

meeste resultaten konden we verklaren in termen van een spectrale profielanalyse, uitgevoerd door het gehoor (dit is een spectraal discriminatiemechanisme). Voor een kleine groep stimuli, gekenmerkt door een kleine bandbreedte, voldeed deze verklaring niet. De gemeten drempels waren kleiner dan de verwachtingen berekend op basis van de profielanalyse. Voor deze stimuli hebben we alternatieve verklaringen aangevoerd op basis van veranderingen in de temporele structuur van de stimuli (oftewel temporele discriminatiemechanismen).

Voor de complexere stimuli met twee formanten in het spectrum konden we volstaan met de spectrale verklaring; het bleek dat de extra formant de temporele discriminatiemechanismen verstoortte. Deze verstoring vindt naar alle waarschijnlijkheid centraal plaats. Bij gelijktijdige verschuiving van beide formanten in dezelfde richting waren de proefpersonen in staat de verschuivingsinformatie van beide formanten te combineren om zo tot lagere drempels te komen. Dit vermogen om informatie uit verschillende frequentiegebieden te combineren lijkt eveneens centraal gelokaliseerd te zijn.

Resumerend, voor de meerderheid van de stimuli vonden we een spectrale verklaring voor de formantfrequentiediscriminatie. Voor smalbandige stimuli vonden we vaak temporele discriminatiemechanismen. Naarmate onze stimuli meer op natuurlijke klinkers gingen lijken verdwenen de temporele discriminatiemechanismen en bleven alleen spectrale mechanismen over. Dit betekent dat voor het onderscheiden van kleine verschillen in de formanten van natuurlijke klinkers voornamelijk gebruikt wordt gemaakt van spectrale processen.

*Samenvatting van het proefschrift
'Discrimination of simplified vowel spectra'*

J.Lyzenga

Verdedigd op 26 maart 1997 te Groningen

Promotores: prof. dr. ir. H.P. Wit, prof. dr. F.W.J. Albers

Referent: dr. J.W. Horst

MRC Applied Psychology Unit
15 Chaucer Road
Cambridge CB2 2EF
United Kingdom
dr. J. Lyzenga