

Det talade språkets representation i hjärnan hos hörapparatsanvändare

Genom att förstå hur hjärnan bearbetar tal kan vi skapa hörapparater som är bättre anpassade till hjärnans naturliga processer.

“Va?” Kanske är det världens vanligaste fråga. Även om du inte har en hörselnedsättning själv är sannolikheten stor att du förundrats över hur det är möjligt att den där släktingen aldrig verkar höra vad du säger, fastän hörapparaterna är påslagna (för det har du ju väldigt diskret kontrollerat redan). Sanningen är att hörselnedsättning är ett snabbt växande problem och år 2050 beräknas 1 av 10 personer behöva hjälpmedel. Konsekvenserna innebär mer än kommunikationssvårigheter på släkträffarna; hörselnedsättning ökar även risken för bland annat försämrat välmående, social utanförskap och ökad risk för demenssjukdomar.

Släkträffen är bara ett exempel på en tillställning där vi omringas av olika samtal och samtidigt förväntas kunna fokusera på, och förstå, vad en person säger. För en normalt hörande person är dessa situationer inga större problem men de är desto svårare för personer med nedsatt hörsel.

För att utveckla bättre hörapparater och underlätta sociala interaktioner behöver vi förstå hur hjärnan bearbetar och uppfattar ljud. Vi har använt EEG-data (mätning av hjärnans elektriska signaler) från 32 dansktalande hörapparatsanvändare som befann sig i en miljö med mycket bakgrundsljud och skulle fokusera på en av två talare. Maskininlärning användes sedan för att hitta samband mellan talet och EEG.

Hjärnans representation av talat språk är en komplex samverkan av flera komponenter. För att förstå helheten är det viktigt att förstå bidraget från varje del. I detta examensarbete har vi undersökt fyra olika: det akustiska kuvertet (variation i ljudintensitet), fonetiska grupper, tidpunkt för varje ord, samt de olika ordens förutsägbarhet. Hjärnan gör kontinuerligt sannolikhetsberäkningar för kommande ord i en mening baserat på tidigare erfarenheter, vilket hjälper oss att effektivt bearbeta tal även i stökiga miljöer. På liknande sätt kan en stor språkmodell, som GPT-2, lära sig språk baserat på träningsdata. Dessa modeller kan objektivt bedöma ords förutsägbarhet, vilket har använts i detta projekt.

När vi analyserade resultaten visade det sig att alla dessa talkomponenter till viss del speglas i hjärnans respons. De gav upphov till olika responser i hjärnan vilket gjorde det möjligt att skilja dem åt. Till exempel speglades det akustiska kuvertet, den starkaste komponenten, tidigt i hjärnans bearbetning, medan ordens förutsägbarhet speglades senare och svagare. En viktig upptäckt är att det även var möjligt att se vilken talare testpersonerna fokuserade på.

Att spåra talkomponenter i hjärnan är fortfarande i ett tidigt skede, men det är ett stort steg i rätt riktning för att utveckla mer avancerade hörapparater. Det låter kanske dystopiskt med hörapparater som “läser dina tankar”, men att kunna styra tekniska hjälpmedel på samma sätt som du alltid har styrt din kropp är ett stort steg närmare att återställa förlorade kroppsfunktioner. Så vem vet, med framtidens hörapparater är det kanske farmor som blir trött på dina “va?”.