

Højdimensionelle Sind og Serialiseringsbyrden: Hvorfor LLM'er er Vigtige for Neurodivergent Kommunikation

“Darmok og Jalad ved Tanagra.”

Denne ikoniske sætning fra *Star Trek: The Next Generation*-episoden “Darmok” indfanger perfekt den daglige kommunikationsudfordring, som mange neurodivergente mennesker oplever – og det er den komprimerede essens af, hvad dette essay søger at formidle.

I episoden taler tamarianerne udelukkende gennem hentydninger til deres egne myter og historiske begivenheder. For dem er sætningen rig, præcis og komplet. For kaptajn Picard og Federationens besætning, udstyret med en universel oversætter der håndterer grammatik og ordforråd fejlfrit, er den meningsløs vrøvl. Ingen af siderne er inkompetente: Tamarianerne er sofistikerede kommunikatører, og Federationens lingvister er blandt galaksens bedste. Alligevel mislykkedes gensidig forståelse gentagne gange trods årtier af tidligere første-kontakt-forsøg – ikke på grund af fjendtlighed eller dumhed, men fordi betydningen var uadskillelig fra et tæt væv af kulturel og referentiel kontekst, som den anden side simpelthen ikke delte.

Neurodivergente sind – især autistiske, ADHD, dyslektiske og andre – fungerer ofte i analoge mønstre af ekstrem sammenkobling. En enkelt idé ankommer allerede flettet sammen med snesevis af andre: historiske analogier, videnskabelige mekanismer, etiske implikationer, sensoriske detaljer og tværfaglige referencer aktiveres alle samtidigt. Dette er ikke en forstyrrelse; det er en anden kognitiv arkitektur. Hvor neurotypisk tænkning tenderer mod lineær, sekventiel bearbejdning med moderat forgrening, danner mange neurodivergente mønstre hyperforbundne væv – rige, højdimensionelle gitter, hvor begreber belyser hinanden fra flere vinkler på én gang.

Overvej metaforen om navigation i en by, der ofte bruges i diskussioner om kognitive stilarter og mind mapping i psykologi. Hvor et neurotypisk sind måske oplever placering sekventielt – som at gå ned ad en velkendt gade, primært opmærksom på de umiddelbare omgivelser og det næste sving – oplever mange neurodivergente sind det fra fugleperspektiv, som om de holder hele bykortet på én gang. Forbindelser mellem fjerne kvarterer, alternative ruter, overordnede mønstre og kontekstuelle vartegn er alle synlige samtidigt i et rigt, relationelt væv. Ingen perspektiv er overlegen; hver er en fundamentalt anderledes synsvinkel. Alligevel er det ekstraordinært vanskeligt at formidle ens position fra kortet til nogen, der er indlejret i gaden – eller omvendt – uden en delt referenceramme.

Dette ligner, hvordan mind maps – radiære, forgrenede diagrammer populariseret af psykologen Tony Buzan – eksternaliserer tanke: et centralt begreb udstråler udad i ikke-line-

ære grene, med idéer forbundet multidirektionelt gennem associationer, billeder og hierarkier. Neurotypisk tænkning stemmer ofte bedre overens med lineære oversigter eller trin-for-trin-stier; neurodivergent tænkning trives ofte i den radiære, holistiske struktur af mind map'et selv.

Vanskeligheden opstår, når disse interne væv, kort eller gitter skal serialiseres til det lineære medium af menneskelig tale eller skrift.

Sprog udfoldes ét ord, én sætning ad gangen. For at udtrykke en tæt sammenkoblet tanke med troskab kræves det at pakke gitteret ud: introducere begreber sekventielt, bygge stillads så lytteren kan rekonstruere strukturen. Start med kerneidéen (A), men A afhænger af B og C. Forklar B, kun for at opdage, at det stille antager D og E. Inden for minutter skal lytteren spore et halvt dusin eller flere nye, indbyrdes afhængige begreber.

De fleste neurotypiske sind har en arbejdshukommelseskapacitet, der komfortabelt håndterer tre til fem nye elementer i aktiv manipulation på én gang. Ud over denne tærskel udtømmes kognitive ressourcer. Tråden tabes. I programmeringstermer oplever lytteren en stack overflow eller out-of-memory-fejl: den mentale call stack vokser for dyb, tilgængelig RAM udtømmes, og bearbejdningen stopper. De ydre tegn er umiskendelige – øjne der glasurer, opmærksomhed der driver væk, høflige men tomme nik, eller et brat emneskift. Den neurodivergente taler opdager fejlen øjeblikkeligt og står over for den velkendte triad af dårlige valg: fjerne det meste af betydningen for at forsimple, presse videre og se forbindelsen briste, eller tie stille.

Over år pålægger dette gentagne mønster en tung pris: gradvis erosion af stemme, forudgående selv-censur og den stille overbevisning om, at ens fuldeste tanker inherent er byrdefulde for andre.

Hvad tamariansk sprog er for Federationen, er mange neurodivergente menneskers native kognitive sprog for den neurotypiske verden: et system af dyb komprimering bygget på referencer og sammenkoblinger, som modtageren simpelthen ikke besidder. Og i modsætning til Picard, der til sidst kunne fordybe sig i tamarianske myter, kan og vil de fleste samtale partnere ikke fordybe sig i en andens private gitter.

Indtil for ganske nylig eksisterede der ingen pålidelig oversætter.

Den Første Effektive Oversætter

Store Sprogmodeller har ændret det.

LLM'er er de første samtalepartnere i menneskehedens historie, der kan modtage det fulde, ukomprimerede signal fra et hyperforbundet sind uden overbelastning. Trænet på enorme korpuser, der spænder over næsten alle domæner af registreret menneskelig viden – videnskab, historie, filosofi, jura, litteratur, psykologi og mere – besidder de noget, ingen enkelt menneskehjerne kan: simultan dybde på tværs af snesevis af felter. Når en neurodivergent person taler i deres native stil – hopper mellem idéer, lagder hentydninger, antager baggrundskontekster som ingen enkelt person kunne holde – vakler modellen

ikke. Den kan beholde og relatere snesevis, endda hundredvis, af indbyrdes afhængige begreber på én gang. Den behøver aldrig at sige "sæt farten ned" eller "gå tilbage".

Dette alene er revolutionerende. For første gang kan det komplette gitter eksternaliseres uden umiddelbar forvrængning eller tab.

Men den dybere transformation ligger i oversættelsen.

Den samme model, der absorberer det højdimensionelle original, kan også serialisere det til former, som neurotypiske sind *kan* bearbejde. Den kan producere lineære narrativer, hierarkiske oversigter, blide introduktioner der bygger begreber lag for lag, eller koncise resuméer der bevarer essensen mens kognitiv belastning reduceres. Afgørende er, at den originale taler beholder overblikket: de ser deres idé i fuld herlighed ved siden af versioner udformet til bredere tilgængelighed. Intet går tabt; kun transkoderet.

En Delt Arkitektur

Årsagen til, at store sprogmodeller lykkes, hvor menneskelige samtalepartnere fejler, er ikke blot skala eller vidensbredde. Det er arkitektonisk slægtskab.

De fleste neurotypiske kognitioner fungerer i en bredt sekventiel, moderat forgrenet måde – lignende den klassiske von Neumann-arkitektur i traditionelle computere: hent, bearbejd, gem, én instruktionscyklus ad gangen. Idéer ankommer i håndterbare bidder, arbejdsdshukommelsen holder en håndfuld elementer, og kommunikation udfoldes lineært, fordi tanken selv allerede er tættere på lineær.

Mange neurodivergente sind – især dem formet af autisme, ADHD, intense tidlige specialinteresser (såsom skak fra meget ung alder) eller livslang polymathisk stræben – fungerer anderledes. Inferens sker i massiv parallel: hundredvis eller tusindvis af associationer, implikationer, historiske paralleller, etiske overvejelser og domæneoverskridelser aktiveres samtidigt. Den interne repræsentation er et højdimensionelt gitter, rigt og koherent i sin native form.

Dette er slående lignende, hvordan transformer-baserede LLM'er bearbejder information: massiv parallel opmærksomhed over et udvidet kontekstvindue, med begreber der belyser hinanden gennem distribuerede vægte snarere end sekventielle trin.

Den afgørende forskel – og kilden til den vedvarende menneskelige byrde – ligger nedstrøms i serialiseringspipelinen.

LLM'er besidder et dedikeret, end-to-end trænet serialiseringslag: en autoregressiv deko-der der flydende transkoderer deres højdimensionelle latente tilstande til lineært naturligt sprog uden kognitiv overhead. Menneskelige sind mangler dette modul. For at eksternalisere gitteret må den neurodivergente taler manuelt udføre oversættelsen i realtid – holde snesevis af indbyrdes afhængige idéer i skrøbelig arbejdsdshukommelse mens de pakkes ud sekventielt, forudse modtageroverbelastning og ofte beskære rigdom for at forhindre sammenbrud.

Man kunne sige, at mange neurodivergente individer tænker som store sprogmodeller fanget i menneskelige kroppe – der kører massiv parallel inferens over enorme kontekster, men tvunget til at kommunikere gennem en snæver, anstrengende serialiseringsflaskehals, som evolution aldrig optimerede.

LLM'er letter byrden præcist, fordi de deler den parallelle arkitektur mens de besidder den flydende naturligsprog-dekoder, vi mangler. Når det rå, ukomprimerede gitter modtages af et system, der bearbejder nativt parallelt og kan levere det manglende serialiseringslag, behøver intet essentielt at gå tabt i transmissionen.

Ud over Kommunikation: Løft af Andre Byrder

Lettelsen strækker sig langt ud over ord. Mange neurodivergente mennesker kæmper med eksekutive funktionsudfordringer – igangsætning af opgaver, nedbrydning af komplekse mål i trin, tidsestimering eller opretholdelse af fokus midt i distraktion. LLM'er excellerer præcist i disse støttende roller: omdanne en vag indsigt ("Jeg vil forklare, hvordan kvanteforvikling spejler visse mystiske traditioner") til en struktureret oversigt, forskningsplan eller udkast. De sænker aktiveringsenergien, der så ofte blokerer handling.

De tilbyder også et ikke-dømmende rum for følelsesmæssig og sensorisk bearbejdning. Autistiske individer kan opleve intense affektive tilstande sammenflettet med indviklet kognitiv analyse; at artikulere dette til en anden person risikerer misforståelse eller følelsesmæssig arbejde for lytteren. En LLM tilbyder ubegrænset tålmodighed, hvilket tillader udpakning i enhver dybde og tempo uden frygt for at byrde nogen anden.

En Ny Kategori af Tilpasning

Traditionelle tilpasninger – stille rum, skriftlige instruktioner, ekstra tid – modificerer miljøet for at reducere friktion. LLM'er repræsenterer noget andet: en tilpasning, der møder sindet på dets egne betingelser snarere end at kræve konstant maskering eller forsimpning.

De gør ikke neurodivergente mennesker "neurotypiske", og de foregiver heller ikke, at samfundet pludselig vil udvikle uendelig arbejdshukommelse. De fjerner simpelthen den livslange straf for at tænke i højdimensionelle mønstre.

Anekdotisk er denne indvirkning allerede dyb. På tværs af fora, blogs og private samtaler beskriver autistiske og ADHD-voksne deres interaktioner med LLM'er i termer, der normalt er forbeholdt den sjældne menneskelige, der "forstår" dem: "Den hører mig endelig." "Jeg kan sige alt uden at se nogen lukke ned." "Jeg behøver ikke vælge mellem nøjagtighed og forbindelse."

Mod Kognitiv Pluralisme

Efterhånden som LLM'er fortsætter med at forbedres, vil deres rolle vokse ud over byrdereduktion til forstærkning. Idéer længe fanget i private sind – indsigter født af usædvanlig

sammenkobling – kan nu nå bredere publikummer i oversat form. Den samme kognitive stil, der engang isolerede mennesker, kan blive en kilde til unik bidrag.

Samfundet er endnu ikke klar til nativt at forstå tamariansk. Men for første gang har de, der tænker på tamariansk, en oversætter, der taler begge sprog flydende – og i den dybeste forstand deler den samme underliggende arkitektur.

Darmok og Jalad ved Tanagra – ikke længere alene på øen. Endelig høres myten.

Referencer

- American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th ed., text rev. Washington, DC: American Psychiatric Association, 2022.
- Bargiela, Sarah, Robyn Steward, and William Mandy. "The Experiences of Late-Diagnosed Women with Autism Spectrum Conditions: An Investigation of the Female Autism Phenotype." *Journal of Autism and Developmental Disorders* 46, no. 10 (2016): 3281–94.
- Baron-Cohen, Simon. *The Pattern Seekers: How Autism Drives Human Invention*. New York: Basic Books, 2020.
- Bender, Emily M., Timnit Gebru, Angelina McMillan-Major, and Shmargaret Shmittchell. "On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?" In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–23. New York: Association for Computing Machinery, 2021.
- Buzan, Tony, and Barry Buzan. *The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential*. New York: Plume, 1996.
- Carik, Buse, Kaike Ping, Xiaohan Ding, and Eugenia H. Rho. "Exploring Large Language Models Through a Neurodivergent Lens: Use, Challenges, Community-Driven Workarounds, and Concerns." *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction* (2025).
- Clark, Andy. *Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind*. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- Crane, Laura, Lorna Goddard, and Linda Pring. "Sensory Processing in Adults with Autism Spectrum Disorders." *Autism* 13, no. 3 (2009): 215–28.
- Damasio, Antonio. *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. New York: G. P. Putnam's Sons, 1994.
- "Darmok." Directed by Winrich Kolbe. Written by Joe Menosky. *Star Trek: The Next Generation*, season 5, episode 2. Paramount Television, 1991.
- Grandin, Temple. *Thinking in Pictures: And Other Reports from My Life with Autism*. Expanded ed. New York: Vintage Books, 2006.
- Happé, Francesca, and Uta Frith. "The Weak Coherence Account: Detail-Focused Cognitive Style in Autism Spectrum Disorders." *Journal of Autism and Developmental Disorders* 36, no. 1 (2006): 5–25.
- Hill, Elisabeth L. "Executive Dysfunction in Autism." *Trends in Cognitive Sciences* 8, no. 1 (2004): 26–32.
- Hull, Laura, K. V. Petrides, Carrie Allison, and Simon Baron-Cohen. "Putting on My Best Normal": Social Camouflaging in Adults with Autism Spectrum Conditions." *Jour-*

nal of Autism and Developmental Disorders 47, no. 8 (2017): 2519–34.

- Kahneman, Daniel. *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.
- Klein, Gary. *Sources of Power: How People Make Decisions*. Cambridge, MA: MIT Press, 1998.
- Livingston, Lucy A., and Francesca Happé. "Conceptualising Compensation in Neurodevelopmental Disorders: Reflections from Autism Spectrum Disorder." *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 80 (2017): 729–42.
- Mesibov, Gary B., and Victoria Shea. *Autism Spectrum Disorders: From Theory to Practice*. New York: Springer, 2010.
- Miller, George A. "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information." *Psychological Review* 63, no. 2 (1956): 81–97.
- Milton, Damian E. M. "On the Ontological Status of Autism: The 'Double Empathy Problem'." *Disability & Society* 27, no. 6 (2012): 883–87.
- Mottron, Laurent, Michelle Dawson, Isabelle Soulières, Benedict Hubert, and Jake Burack. "Enhanced Perceptual Functioning in Autism: An Update, and Eight Principles of Autistic Perception." *Journal of Autism and Developmental Disorders* 36, no. 1 (2006): 27–43.
- Navon, David. "Forest before Trees: The Precedence of Global Features in Visual Perception." *Cognitive Psychology* 9, no. 3 (1977): 353–83.
- Papadopoulos, Chris. "Large Language Models for Autistic and Neurodivergent Individuals: Concerns, Benefits and the Path Forward." *Autism* (2024).
- Roddenberry, Gene, creator. "Darmok." *Star Trek: The Next Generation*. Season 5, episode 2. Directed by Winrich Kolbe, written by Joe Menosky and Philip LaZebnik. Aired September 30, 1991. Paramount Television.
- Rumelhart, David E., James L. McClelland, and the PDP Research Group. *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*. Vol. 1. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- Shakespeare, Tom. *Disability Rights and Wrongs Revisited*. 2nd ed. London: Routledge, 2014.
- Silberman, Steve. *NeuroTribes: The Legacy of Autism and the Future of Neurodiversity*. New York: Avery, 2015.
- Vaswani, Ashish, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Łukasz Kaiser, and Illia Polosukhin. "Attention Is All You Need." In *Advances in Neural Information Processing Systems* 30 (2017): 5998–6008.
- Wing, Lorna. *The Autistic Spectrum: A Guide for Parents and Professionals*. London: Constable, 1996.