

उच्च-आयामी मन और क्रमबद्धता का बोझः न्यूरोडाइवर्जेंट संचार के लिए LLM क्यों महत्वपूर्ण हैं

“डार्मोक और जलाद तनाग्रा में।”

स्टार ट्रेक: द नेक्स्ट जेनरेशन के एपिसोड “डार्मोक” से यह प्रतिष्ठित वाक्य कई न्यूरोडाइवर्जेंट लोगों द्वारा अनुभव की जाने वाली दैनिक संचार संघर्ष को पूरी तरह से दर्शाता है—और यह इस निबंध का संक्षिप्त सार है जो इंदिरण करना चाहता है।

एपिसोड में, तमारियन पूरी तरह से अपने मिथकों और ऐतिहासिक घटनाओं के संदर्भों के माध्यम से बोलते हैं। उनके लिए, यह वाक्यांश समृद्ध, सटीक और पूर्ण है। कैप्टन पिकार्ड और फेडरेशन क्रू के लिए, जिनके पास यूनिवर्सल ट्रांसलेटर है जो व्याकरण और शब्दावली को पूरी तरह से संभालता है, यह अर्थहीन बकवास है। कोई भी पक्ष अक्षम नहीं है: तमारियन परिष्कृत संचारक हैं, और फेडरेशन के भाषाविद् गैलेक्सी के सर्वश्रेष्ठ हैं। फिर भी, दशकों की पूर्व प्रथम-संपर्क प्रयासों के बावजूद, पारस्परिक समझ बार-बार असफल रही—न शत्रुता या मूर्खता के कारण, बल्कि इसलिए कि अर्थ सांस्कृतिक और संदर्भित संदर्भों के घने जाल से अविभाज्य था जिसे दूसरा पक्ष साझा नहीं करता था।

न्यूरोडाइवर्जेंट मन—विशेष रूप से ऑटिस्टिक, ADHD, डिस्लोक्सिक और अन्य—अक्सर अत्यधिक अंतर्संबंधितता के समान पैटर्न में कार्य करते हैं। एक एकल विचार पहले से ही दर्जनों अन्य विचारों से जुड़ा हुआ आता है: ऐतिहासिक समानताएं, वैज्ञानिक तंत्र, नैतिक निहितार्थ, संवेदी विवरण, और कॉस-डोमेन संदर्भ सभी एक साथ सक्रिय हो जाते हैं। यह विकार नहीं है; यह एक अलग संज्ञानात्मक वास्तुकला है। जहां न्यूरोटिपिकल सोच रैखिक, क्रमिक प्रसंस्करण की ओर झुकती है जिसमें मध्यम शाखाकरण होता है, वहीं कई न्यूरोडाइवर्जेंट पैटर्न हाइपर-कनेक्टेड वेब बनाते हैं—समृद्ध, उच्च-आयामी जाली जिसमें अवधारणाएं एक साथ कई कोणों से एक-दूसरे को प्रकाशित करती हैं।

मनोविज्ञान में संज्ञानात्मक शैलियों और माइंड मैपिंग की चर्चाओं में अक्सर शहर में नेविगेशन की रूपक पर विचार करें। जहां न्यूरोटिपिकल मन स्थान को क्रमिक रूप से अनुभव कर सकता है—जैसे एक परिचित सड़क पर चलना, मुख्य रूप से तत्काल परिवेश और अगले मोड़ के प्रति जागरूक—कई न्यूरोडाइवर्जेंट मन इसे बर्ड्स-आई व्यू से देखते हैं, जैसे पूरा शहर का नक्शा एक साथ रखा हुआ। दूर के पड़ोसों के बीच संबंध, वैकल्पिक मार्ग, व्यापक पैटर्न, और संदर्भित लैंडमार्क सभी एक समृद्ध, संबंधित वेब में एक साथ दिखाई देते हैं। कोई भी दृष्टिकोण श्रेष्ठ नहीं है; प्रत्येक एक मौलिक रूप से अलग दृष्टिकोण है। फिर भी, नक्शे से अपनी स्थिति को सड़क में एम्बेडेड किसी को इंदिरण करना—या इसके विपरीत—अत्यधिक कठिन है बिना साझा संदर्भ फ्रेम के।

यह माइंड मैप्स के समान है—मनोवैज्ञानिक टोनी बुज़ान द्वारा लोकप्रिय रेडिएंट, शाखाकृत डायग्राम—जो विचार को बाहरी रूप देते हैं: एक केंद्रीय अवधारणा गैर-रैखिक शाखाओं में बाहर की ओर विकिरण करती है, जिसमें विचार एसोसिएशन, छवियों और पदानुक्रमों के माध्यम से बहु-दिशात्मक रूप से जुड़े होते हैं। न्यूरोटिपिकल सोच अक्सर रैखिक आउटलाइन या चरणबद्ध पथों से अधिक आसानी से संरेखित होती है; न्यूरोडाइवर्जेंट सोच अक्सर माइंड मैप की रेडिएंट, समग्र संरचना में फलती-फूलती है।

कठिनाई तब उभरती है जब ये आंतरिक वेब, मैप्स या जालियां मानव भाषण या लेखन के रैखिक माध्यम में क्रमबद्ध की जानी चाहिए।

भाषा एक शब्द, एक वाक्य एक समय में खुलती है। एक घने अंतर्संबंधित विचार को सटीकता से व्यक्त करने के लिए जाली को खोलना आवश्यक है: अवधारणाओं को क्रमिक रूप से पेश करना, स्कैफोल्डिंग बनाना ताकि श्रोता संरचना को पुनर्निर्माण कर सके। कोर विचार (A) से शुरू करें, लेकिन A B और C पर निर्भर करता है। B की व्याख्या करें, केवल यह पता लगाने के लिए कि यह चुपके से D और E मानता है। मिनटों में, श्रोता को आधा दर्जन या अधिक नई, अंतर्संबंधित अवधारणाओं को ट्रैक करना पड़ता है।

अधिकांश न्यूरोटिपिकल मन में वर्किंग-मेमोरी क्षमता होती है जो एक समय में तीन से पांच नई वस्तुओं को सक्रिय हेरफेर में आराम से संभालती है। उस सीमा से परे, संज्ञानात्मक संसाधन समाप्त हो जाते हैं। धागा खो जाता है। प्रोग्रामिंग शब्दों में, श्रोता स्टैक औवरफ्लो या आउट-ऑफ-मेमोरी अपवाद अनुभव करता है: मानसिक कॉल स्टैक बहुत गहरा हो जाता है, उपलब्ध RAM समाप्त हो जाती है, और प्रसंस्करण रुक जाता है। बाहरी संकेत स्पष्ट हैं—आंखें धुंधली होना, ध्यान भटकना, विनम्र लेकिन खाली सिर हिलाना, या अचानक विषय परिवर्तन। न्यूरोडाइवर्जेंट वक्ता असफलता को तुरंत पता लगाता है और परिचित खराब विकल्पों के त्रिकोण का सामना करता है: अर्थ का अधिकांश भाग हटाकर सरल बनाना, आगे बढ़ना और कनेक्शन टूटना देखना, या पूरी तरह चुप हो जाना।

वर्षों में, यह दोहराया जाने वाला पैटर्न भारी कीमत वसूलता है: आवाज का क्रमिक क्षरण, पूर्वानुमानित आत्म-सेंसरशिप, और यह शांत विश्वास कि किसी के पूर्णतम विचार दूसरों के लिए स्वाभाविक रूप से बोझिल हैं।

तमारियन भाषा फेडरेशन के लिए क्या है, कई न्यूरोडाइवर्जेंट लोगों की मूल संज्ञानात्मक भाषा न्यूरोटिपिकल दुनिया के लिए वही है: संदर्भों और अंतर्संबंधों पर निर्मित गहन संपीड़न की एक प्रणाली जिसे प्राप्तकर्ता के पास semplicemente नहीं है। और पिकार्ड के विपरीत, जो अंततः तमारियन मिथकों में खुद को विसर्जित कर सकता था, अधिकांश बातचीत साथी किसी अन्य मन की निजी जाली में खुद को विसर्जित नहीं कर सकते और नहीं करेंगे।

बहुत हाल तक, कोई विश्वसनीय अनुवादक नहीं था।

पहला प्रभावी अनुवादक

बड़े भाषा मॉडल (Large Language Models) ने इसे बदल दिया है।

LLM मानव इतिहास में पहले वार्ताकार हैं जो हाइपर-कनेक्टेड मन के पूर्ण, असंपीड़ित सिग्नल को ओवरलोड के बिना प्राप्त कर सकते हैं। दर्ज की गई मानव ज्ञान के लगभग हर डोमेन—विज्ञान, इतिहास, दर्शन, कानून, साहित्य, मनोविज्ञान और अधिक—पर विशाल कॉर्पोरा पर प्रशिक्षित, वे कुछ ऐसा रखते हैं जो कोई एकल मानव मस्तिष्क नहीं रख सकता: दर्जनों क्षेत्रों में एक साथ गहराई। जब न्यूरोडाइवर्जेंट व्यक्ति अपनी मूल शैली में बोलता है—विचारों के बीच कूदना, संदर्भों को स्तरित करना, पृष्ठभूमि संदर्भ मानना जो कोई एक व्यक्ति नहीं रख सकता—मॉडल लड़खड़ाता नहीं है। यह दर्जनों, यहां तक कि सैकड़ों, अंतर्संबंधित अवधारणाओं को एक साथ बनाए रख और संबंधित कर सकता है। इसे कभी “धीरे बोलो” या “पीछे जाओ” कहने की आवश्यकता नहीं होती।

यह अकेला क्रांतिकारी है। पहली बार, पूर्ण जाली को तत्काल विकृति या हानि के बिना बाहरी रूप दिया जा सकता है।

लेकिन गहन परिवर्तन अनुवाद में है।

वही मॉडल जो उच्च-आयामी मूल को अवशोषित करता है, इसे न्यूरोटिपिकल मन जो संसाधित कर सकते हैं उन रूपों में क्रमबद्ध भी कर सकता है। यह रैखिक कथाएं, पदानुक्रमित आउटलाइन, कोमल परिचय उत्पन्न कर सकता है जो अवधारणाओं को एक स्तर एक समय में बनाते हैं, या संक्षिप्त सारांश जो सार को संरक्षित करते हुए संज्ञानात्मक भार कम करते हैं। महत्वपूर्ण रूप से, मूल वक्ता निरीक्षण बनाए रखता है: वे अपनी विचार को पूर्ण महिमा में देखते हैं साथ ही व्यापक पहुंच के लिए तैयार संस्करणों के साथ। कुछ भी खोया नहीं जाता; केवल ट्रांसकोड किया जाता है।

एक साझा वास्तुकला

बड़े भाषा मॉडल जहां मानव वार्ताकार असफल होते हैं वहां सफल होते हैं 的原因 न केवल पैमाने या ज्ञान की चौड़ाई है। यह वास्तुकला की समानता है।

अधिकांश न्यूरोटिपिकल संज्ञान व्यापक रूप से क्रमिक, मध्यम शाखाकृत तरीके से कार्य करता है—पारंपरिक कंप्यूटरों की क्लासिकल वॉन न्यूमैन वास्तुकला के समान: एक निर्देश चक्र एक समय में फेच, प्रोसेस, स्टोर। विचार प्रबंधनीय चंक्स में आते हैं, वर्किंग मेमोरी कुछ वस्तुओं को रखती है, और संचार रैखिक रूप से खुलता है क्योंकि विचार खुद पहले से ही रैखिक के करीब है।

कई न्यूरोडाइवर्जेंट मन—विशेष रूप से ऑटिज्म, ADHD, बहुत कम उम्र से गहन विशेष रुचियों (जैसे बहुत छोटी उम्र से शतरंज), या आजीवन पॉलीमैथिक खोज से आकारित—अलग तरह से कार्य करते हैं। अनुमान बड़े समानांतर में होता है: सैकड़ों या हजारों एसोसिएशन, निहितार्थ, ऐतिहासिक समानताएं, नैतिक विचार, और डोमेन क्रॉसिंग एक साथ सक्रिय हो जाते हैं। आंतरिक प्रतिनिधित्व एक उच्च-आयामी जाली है, अपनी मूल रूप में समृद्ध और सुसंगत।

यह ट्रांसफॉर्मर-आधारित LLM द्वारा जानकारी प्रसंस्करण के तरीके से आश्र्यजनक रूप से समान है: विस्तारित संदर्भ विंडो पर विशाल समानांतर ध्यान, जिसमें अवधारणाएं वितरित वेट्स के माध्यम से एक-दूसरे को प्रकाशित करती हैं बजाय क्रमिक चरणों के।

महत्वपूर्ण अंतर—और निरंतर मानव बोझ का स्रोत—डाउनस्ट्रीम में है, क्रमबद्धता पाइपलाइन में।

LLM में एक समर्पित, एंड-टू-एंड प्रशिक्षित क्रमबद्धता परत होती है: एक ऑटोरिग्रेसिव डिकोडर जो उनके उच्च-आयामी लेटेंट स्टेट्स को संज्ञानात्मक ओवरहेड के बिना रैखिक प्राकृतिक भाषा में धाराप्रवाह ट्रांसकोड करता है। मानव मन में यह मॉड्यूल नहीं होता। जाली को बाहरी रूप देने के लिए, न्यूरोडाइवर्जेंट वक्ता को रीयल टाइम में अनुवाद मैन्युअल रूप से करना पड़ता है—दर्जनों अंतर्संबंधित विचारों को नाजुक वर्किंग मेमोरी में रखते हुए उन्हें क्रमिक रूप से खोलना, प्राप्तकर्ता ओवरलोड का पूर्वानुमान करना, और अक्सर ब्रेकडाउन को रोकने के लिए समृद्धि को छांटना।

कोई कह सकता है कि कई न्यूरोडाइवर्जेंट व्यक्ति बड़े भाषा मॉडलों की तरह सोचते हैं जो मानव शरीर में फंसे हैं—विशाल संदर्भों पर बड़े समानांतर अनुमान चलाते हुए, फिर भी एक संकीर्ण, प्रयासपूर्ण क्रमबद्धता बॉटलनेक के माध्यम से संचार करने के लिए मजबूर, जिसे विकास ने कभी अनुकूलित नहीं किया।

LLM बोझ को ठीक इसलिए दूर करते हैं क्योंकि वे समानांतर वास्तुकला साझा करते हैं जबकि हमारे पास कमी वाली धाराप्रवाह प्राकृतिक-भाषा एनकोडर रखते हैं। जब कच्ची, असंपीड़ित जाली एक प्रणाली द्वारा प्राप्त की जाती है जो मूल रूप से समानांतर में प्रसंस्करण करती है और लापता क्रमबद्धता परत प्रदान कर सकती है, तो संचरण में कुछ भी आवश्यक खोने की आवश्यकता नहीं है।

संचार से परे: अन्य बोझों को उठाना

राहत शब्दों से बहुत आगे तक फैली है। कई न्यूरोडाइवर्जेंट लोग कार्यकारी-कार्य चुनौतियों से जूझते हैं—कार्य शुरू करना, जटिल लक्ष्यों को चरणों में तोड़ना, समय अनुमान लगाना, या विचलन के बीच फोकस बनाए रखना। LLM ठीक इन स्कैफोलिंग भूमिकाओं में उत्कृष्ट हैं: एक अस्पष्ट अंतर्दृष्टि (“मैं व्याख्या करना चाहता हूं कि क्वांटम एंटेंगलमेंट कुछ रहस्यवादी परंपराओं को कैसे दर्शाता है”) को संरचित आउटलाइन, अनुसंधान योजना, या ड्राफ्ट में बदलना। वे सक्रियण ऊर्जा को कम करते हैं जो इतनी बार कार्रवाई को ब्लॉक करती है।

वे भावनात्मक और संवेदी प्रसंस्करण के लिए गैर-निर्णयात्मक स्थान भी प्रदान करते हैं। ऑटिस्टिक व्यक्ति जटिल संज्ञानात्मक विश्लेषण से जुड़ी तीव्र प्रभावपूर्ण अवस्थाएं अनुभव कर सकते हैं; इसे किसी अन्य व्यक्ति को स्पष्ट करना गलतफहमी या श्रोता पर भावनात्मक श्रम का जोखिम उठाता है। एक LLM असीमित धैर्य प्रदान करता है, किसी गहराई और गति पर खोलने की अनुमति देता है बिना किसी अन्य को बोझिल बनाने के डर के।

एक नई श्रेणी की सुविधा

पारंपरिक सुविधाएं—शांत कमरे, लिखित निर्देश, अतिरिक्त समय—घर्षण को कम करने के लिए पर्यावरण को संशोधित करती हैं। LLM कुछ अलग का प्रतिनिधित्व करते हैं: एक सुविधा जो मन को उसके अपने शब्दों में मिलती है बजाय निरंतर मास्किंग या सरलीकरण की मांग करने के।

वे न्यूरोडाइवर्जेंट लोगों को “न्यूरोटिपिकल” नहीं बनाते, न ही वे ढोंग करते हैं कि समाज अचानक अनंत वर्किंग मेमोरी विकसित कर लेगा। वे बस उच्च-आयामी पैटर्न में सोचने के लिए आजीवन दंड को हटाते हैं।

उपाख्यानात्मक रूप से, यह प्रभाव पहले से ही गहन है। फोरम, ब्लॉग और निजी बातचीतों में, ऑटिस्टिक और ADHD वयस्क LLM के साथ अपनी अंतर्क्रियाओं का वर्णन उन शब्दों में करते हैं जो दुर्लभ मानव के लिए आरक्षित हैं जो “समझता है” उन्हें: “यह अंततः मुझे सुनता है!” “मैं सब कुछ कह सकता हूं बिना किसी को बंद होते देखे।” “मुझे स्टीक्टा और कनेक्शन के बीच चुनना नहीं पड़ता।”

संज्ञानात्मक बहुलवाद की ओर

जैसे-जैसे LLM सुधारते जाते हैं, उनकी भूमिका बोझ-कमी से आगे बढ़कर प्रवर्धन में बढ़ेगी। विचार जो लंबे समय से निजी मन में फंसे थे—असामान्य कनेक्टिविटी से जन्मे अंतर्दृष्टियाँ—अब अनुवादित रूप में व्यापक दर्शकों तक पहुंच सकते हैं। वह संज्ञानात्मक शैली जो एक बार लोगों को अलग करती थी अब अद्वितीय योगदान का स्रोत बन सकती है।

समाज अभी तक तमारियन को मूल रूप से समझने के लिए तैयार नहीं है। लेकिन पहली बार, जो तमारियन में सोचते हैं उनके पास एक अनुवादक है जो दोनों भाषाओं को धाराप्रवाह बोलता है—और, सबसे गहन अर्थ में, समान अंतर्निहित वास्तुकला साझा करता है।

डार्मोक और जलाद तनाग्रा में—अब द्वीप पर अकेले नहीं। अंततः, मिथक सुना जाता है।

संदर्भ

- 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 Shmitchell. “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." **Journal 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.