

SUN'IY INTELLEKT TIZIMLARI UCHUN TIL VA MANTIQ MUNOSABATINING AHAMIYATI

Rahimova Maftuna Odilovna,

Qo'qon davlat universiteti

Qo'qon, O'zbekiston

E-mail: m-r.83@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) tizimlarida til va mantiq o'rtasidagi munosabatning ahamiyati atroflicha tahlil qilinadi. Shuningdek, sun'iy intellektning tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing – NLP) qobiliyati, mantiqiy tahlil asosida qaror qabul qilish mexanizmlari va ushbu jarayonlarning uyg'unligi muhokama qilinadi. Shuningdek, SI texnologiyalarida til va mantiq uyg'unligining samaradorligi, bu borada duch kelinadigan qiyinchiliklar hamda yechim yo'llari yoritiladi.

Kalit so'zlar: tabiiy tilni qayta ishlash, mantiqiy tahlil, qaror qabul qilish, lingvistika, algoritmlar, neyron tarmoqlar, semantik tahlil, texnologik evolyutsiya, axborot jarayonlari.

Sun'iy intellekt inson tafakkuriga yaqin bo'lgan tizimlarni yaratishga qaratilgan texnologiyalar majmuasidir. U insonga ma'lum bo'lgan mantiqiy qoidalarga binoan faoliyat olib boradi [5, 23]. SI tizimlarining samaradorligi ularning tilni tushunishi, axborotni qayta ishlashi va mantiqiy tahlil qila olish qobiliyatiga bog'liq. Shuning uchun SI modelini ishlab chiqishda lingvistika va mantiqning o'zaro aloqasi muhim rol o'ynaydi. Til va mantiq SI tizimlarining asosiy tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi, chunki ular bilimlarni uzatish, tushunish va ulardan foydalanish imkonini beradi.

Tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing – NLP) sun'iy intellektning inson bilan samarali muloqot qilish qobiliyatini shakllantiruvchi asosiy yo'nalishlardan biridir. NLP quyidagi jarayonlarni amalga oshiradi:

Matnni segmentatsiya qilish va analiz qilish;

Sintaktik va semantik tahlilni amalga oshirish;

Til modellari asosida nutqni tushunish va javob shakllantirish.

NLP samaradorligi SI ning tilni to'g'ri tushunish darajasiga bog'liq bo'lib, sun'iy neyron tarmoqlari, mashinaviy o'rganish va katta hajmdagi ma'lumotlar bazalariga asoslanadi. Bugungi kunda SI texnologiyalari ichida ChatGPT, Google Assistant va Siri kabi NLP asosida ishlovchi tizimlar inson bilan aniq va mantiqiy muloqotni ta'minlashga harakat qilmoqda.

SI tizimlarida mantiqiy tahlil qaror qabul qilish mexanizmlarining markaziy qismini tashkil etadi. Mantiq axborotni aniq va mantiqiy qoidalarga asoslangan holda qayta ishlashga imkon beradi. Quyidagi usullar SI tizimlarida keng qo'llaniladi:

If-then (agar-shunda) qoidalaridan foydalanish;

Neyron tarmoqlar va statistik modellar asosida tahlillar;

Bayes tarmoqlari orqali ehtimollik nazariyasidan foydalanish;

Formal mantiq va sun'iy tafakkur algoritmlari.

Mantiqiy tahlil inson tafakkuriga yaqin keluvchi qarorlarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega. Masalan, SI yuridik maslahat berishda, moliyaviy tahlil qilishda yoki tibbiy tashxis qo'yishda axborotni chuqur tahlil qilib, optimal qarorlarni shakllantiradi [3].

Til va mantiq uyg'unligi sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. SI asosida ishlovchi chatbot va virtual yordamchilar inson bilan tabiiy muloqot qilish qobiliyatiga ega bo'lishi uchun til va mantiq uyg'unligi muhim hisoblanadi. Biroq bu sohada ayrim muammolar ham mavjuddir.

Semantik noaniqliklar. Semantik noaniqliklarning asosiy turlari sifatida esa quyidagilar ko'rsatiladi:

1. Ko'p ma'nolilik (Polysemy) – Bir so'z yoki iboraning bir nechta ma'noga ega bo'lishi.

2. Sinonimiya (Synonymy) – Turli so'zlarning bir xil yoki o'xshash ma'noni bildirishiga qaramay, AI ularni har doim to'g'ri tushunmasligi.

3. Referensial noaniqlik (Referential Ambiguity) – Gapdagi olmosh yoki nomning qaysi obyekt yoki shaxsga tegishli ekanligi aniq bo'lmasligi.

4. Giponim-giperonimik munosabat – Umumiy va xususiy atamalar orasidagi farqlarning noto'g'ri tushunilishi.

5. Konseptual noaniqlik (Conceptual Ambiguity) – So'z yoki iboralarning turli kontekstlarda har xil tushunilishi.

Sun'iy intellekt (SI) tizimlarida til va mantiqning o'zaro munosabati dolzarb masala bo'lib, haqiqiy intellektual tizim yaratishda bu ikki omilning integratsiyasi muhim ahamiyatga ega. Til va mantiqning integratsiyasi masalasi shuni anglatadiki, tabiiy tilni tushunish (matnda nima deyilayotganini anglash) ko'pincha mantiqiy xulosa chiqarish bilan chambarchas bog'liq. Insonlar tilda mantiqiy fikrlarini ifodalaydilar: hukmlar, xulosalar, sabab-oqibat munosabatlari tilda aks etadi. Sun'iy intellektga odamlar va boshqa tirik organizmlarning tabiiy aqli qarshi qo'yiladi. Ammo barcha robotlarda ham sun'iy intellekt mavjud emas, chunki faqat aqlgina fikr yuritish, o'rgatish, mustaqil qaror qabul qilish imkoniga ega [1]. Sun'iy intellekt tizimi matndagi mazmunni to'laqonli anglab, undan to'g'ri xulosa chiqara olishi uchun til modellari va mantiqiy inferensiya o'rtasida muvofiqlik bo'lishi kerak. Hozirgi vaqtda til va mantiq integratsiyasiga erishish uchun neyron va ramziy yondashuvlarni birlashtirish g'oyalari ilgari surilmoqda. SRI International tadqiqotchilari ta'kidlaganidek, amaliy SI tizimlarida bilimga asoslangan (ramziy) va ma'lumotga asoslangan (statistik) usullarni uyg'un qo'llash talab etiladi – faqat mantiqiy qoidalarga tayanuvchi tizimlar juda tor doiradagi muammoni hal eta olsa, faqat ma'lumotdan o'rganuvchi tizimlar “chuqur” mantiqiy inference qilolmaydi. Shunday ekan, tilni tushunuvchi modellarni mantiqiy qobiliyatlar bilan boyitish, yoki aksincha, mantiqiy tizimlarni tabiiy til bilan “ovqatlantirish” sun'iy intellektni yangi bosqichga olib chiqishi kutilmoqda.

Formal mantiq va semantik mantiq tushunchalari

Formal mantiq – bu mantiq fanining asosiy tarmog‘i bo‘lib, u mulohazalarning formal tuzilishi, mantiqiy shakli bilan shug‘ullanadi. Formal mantiqda fikrlarning to‘g‘riligini baholashda ularning mazmunidan ko‘ra tuzilishiga e‘tibor qaratiladi. Masalan, “A agar B bo‘lsa, C rost; B rost” degan struktura asosida “C rost” degan xulosa chiqarish mantiqan to‘g‘ri, mazmunan A, B, C nimani anglatishidan qat‘i nazar. Formal mantiqning qonun-qoidalari (klassik Aristotel syllogizmlardan tortib zamonaviy birinchi tartibli mantiqqacha) kompyuterlashtirish uchun qulay: sun‘iy intellektning ilk tizimlari (ekspert tizimlar, mantiqiy dasturlash) aynan formal mantiqdan foydalangan. Masalan, birinchi tartibli mantiq (predikatli mantiq) yordamida bilim bazalarida faktlar va qoidalar ifodalanadi hamda ulardan avtomatik xulosalar chiqariladi.

Semantik mantiq tushunchasi esa til birliklarining ma‘no tomonini va ularning mantiqiy talqinini ifodalaydi. Boshqacha aytganda, mantiqiy semantika – formallashtirish tizimlar va tabiiy til ifodalarining ma‘nolarini, ularning haqiqat shartlarini o‘rganadi. Tilshunoslik va falsafada shakllangan formal semantika yo‘nalishi (Masalan, R.Montague ishlari) tabiiy til gaplarini formal mantiqiy formulalar ko‘rinishida ifodalab, ularga ma‘no beruvchi modellarga ega. Sun‘iy intellektda semantik mantiq deganda ko‘pincha bilimni taqdim etish (knowledge representation) va semantik tarmoqlar tushuniladi – ya‘ni, so‘z va tushunchalar orasidagi munosabatlarni saqlovchi grafik bazalar (ontologiyalar) orqali mantiqiy xulosa chiqarish. Masalan, semantik tarmoqda “Qush” tushunchasi “Ucha oladi” xususiyati bilan bog‘langan bo‘lsa, “Pingvin – qush” va “Pingvin – ucha olmaydi” kabi ziddiyatni aniqlash semantik mantiq yordamidir.

Shuni ta‘kidlash lozimki, formal mantiq aniq qoidalar va qat‘iy sintaksisga ega bo‘lsa-da, uni tabiiy til semantikasi bilan bevosita bog‘lash qiyin masala. Tabiiy til noaniq va kontekstga boy; ma‘nolar ko‘pincha implitsit (yashirin) ifodalanadi. Model-nazariya (model theory) tamoyillariga binoan formal tizimlarning semantik talqini amalga oshiriladi – masalan, birinchi tartibli mantiq formulalarini ma‘lum bir modelda (olamda) rost-yolg‘onligini tekshirish mumkin. Ammo tabiiy tilning “modeli”ni aniqlash oson emas, chunki har bir gap turli kontekstlarda turlicha mazmun kasb etishi mumkin. Shu sabab, sun‘iy intellektda semantik tushuncha va formal qoidalar o‘rtasida muvozanat topish dolzarb: ifodalarni to‘g‘ri formallashtirish (formal mantiq) va ularga to‘g‘ri ma‘no berish (semantik mantiq) kombinatsiyalangan holdagina tizimlar haqiqiy intellektual xulosa chiqarishga qodir bo‘ladi.

Til va mantiqni birlashtirish borasida SI sohasida so‘nggi yillarda neuro-simvolik sun‘iy intellekt deb nom olgan yo‘nalish shakllandi. Ushbu yondashuv neyron tarmoqlarining moslashuvchanligi va katta ma‘lumotdan o‘rganish qobiliyatini ramziy tizimlarning mantiqiy qoidalari va tushuntirib beriluvchanligi bilan uyg‘unlashtirishga intiladi.

IBM tadqiqotchi olimlari neuro-simvolik AI’ni sun‘iy umumiy intellektga erishish yo‘lida muhim qadam deb baholashmoqda: ular fikricha, statistik AI (masalan, o‘rganuvchi til modellari) kuchini inson kabi ramziy bilim va mantiq bilan boyitish orqaligina sifat jihatidan yangi natijalar olish mumkin [6].

Neuro-simvolik tizimlarda odatda ikki komponent mavjud: biri neyron tarmoq bo'lib, u tasvir yoki matn kabi noaniq ma'lumotlardan taxminiy xulosa chiqaradi; ikkinchisi esa mantiqiy modul bo'lib, u aniq qoidalar va bilimlarni saqlaydi va mantiqiy tekshiruv (verification)ni amalga oshiradi. Bunday arxitektura til bilan ishlashda juda qo'l keladi. Masalan, matndan ma'lumot chiqarishda avval neyron tarmoq jumalarning taxminiy semantik tuzilmasini hosil qilishi, so'ng ramziy modul uni formal mantiqiy shaklga solib, kerakli xulosani chiqarishi mumkin. IBM tadqiqotchilari yaratgan ayrim prototiplarda tasvirni tasvirlash (captioning) yoki savol-javob sistemalarida ana shunday usul – ramziy bilim graflari va neyron tahlil uyg'unligi – qo'llanmoqda.

Yirik til modellari doirasida ham mantiqiy salohiyatni oshirish yuzasidan qiziqarli tadqiqotlar olib borilmoqda. Google Brain olimlari 2022 yilda taklif qilgan "Chain-of-Thought" (CoT) prompting usuli shular jumlasidandir [4]. Ushbu usulning mohiyati – modelga savol berilganda, unga darhol javobni emas, balki o'z "fikrlash jarayoni"ni yozib chiqishni talab qilishdir. Ya'ni, modelga maxsus prompt beriladi va u masalani bosqichma-bosqich, izchil mantiqiy fikr yuritgan holda hal qiladi. Natijada, modelning murakkab mantiqiy va matematik masalalarni yechish qobiliyati ancha oshishi kuzatilgan. Tadqiqotchilar bildirishicha, CoT usuli yordamida hatto trillion parametric modellar ham oldin eplay olmagan ko'p bosqichli hisob-kitob va mantiqiy zanjir talab qiluvchi vazifalarni muvaffaqiyatliroq bajara boshlagan. Bu yondashuv tilni nafaqat kommunikativ vosita, balki "ichki tafakkur tili" sifatida ham ishlatish konsepsiyasini mustahkamlaydi – model o'z yechimini izohlash orqali, go'yoki o'zi bilan o'zi mantiqiy muloqot qiladi va natijada to'g'riroq xulosaga keladi.

Xullas, Sun'iy intellekt tizimlarida til va mantiq munosabati masalasi – intellektual tizim yaratishning poydevoridir. Til – bilimni ifodalash va uzatish vositasi, mantiq esa bilimdan yangi bilim hosil qilish, xulosalar chiqarish vositasidir. Inson aqliy faoliyatida bu ikkisi chambarchas bog'liq bo'lgani kabi, sun'iy intellektda ham tilni mukammal tushunish va mantiqan to'g'ri fikrlash birgalikda ta'minlanmog'i lozim. Maqolada ko'rib o'tilganidek, zamonaviy yirik til modellari lingvistik jihatdan kuchli bo'lsa-da, ularda hali mantiqiy tafakkur unsurlari sust. Shu bois tadqiqotchilar til modellari va formal mantiqni birlashtirish yo'lida qator izlanishlar olib borishmoqda.

Formal va semantik mantiq tushunchalarini anglab yetish, tabiiy tilning mazmunini formal tizimlarda ifodalash va AI modellarini shunga moslash muhim vazifa bo'lib turibdi. Til va tafakkur munosabatining sun'iy intellektga tatbiqi bizni intellektual agentlarni tushunishda yangi nazariy savollarga yetaklamoqda: til modellari qachon tafakkurga ega bo'ladi, yoki tafakkur uchun alohida ramziy komponent zarurmi? Bu savollarga javob izlash jarayonida sun'iy intellektning imkoniyatlari kengayib, yangi qirralari namoyon bo'lmoqda.

Hozirda dunyodagi turli ilmiy jamoalar ushbu masalaning yechimiga o'z hissasini qo'shmoqda. Mantiqiy bilimlar bilan qurollangan til modellari bir tarafdin inson tili nozikliklarini tushunsa, ikkinchi tarafdin matematik mantiq aniqligida xulosa chiqara oladi. Bunday tizimlar nafaqat savol-javob va dialogda, balki

murakkab muammolarni hal qilishda, ilmiy-texnik masalalarda yordamchi sifatida qo'llanishi mumkin.

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, til va mantiq integratsiyasi sun'iy intellekt rivojining navbatdagi bosqichi uchun strategik ahamiyatga ega. Kelajakda sun'iy ong yaratish yo'lida til modellari yanada "aqlashib", mantiqiy fikrlash qobiliyatini o'zlashtiradi. Bu esa o'z navbatida, inson va mashina o'rtasidagi muloqotni yanada mazmunli, ishonchli va samarali qilishi kutilmoqda. Til va mantiqning uyg'unlashuvi bilan sun'iy intellekt tizimlari haqiqiy dunyo bilimlarini chuqur anglab, mustaqil xulosa chiqarishga bir qadam yaqinlashadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Абдурахмонов Қ. Сунъий интеллект: кеча, бугун, эртага // Янги Ўзбекистон газетаси, 2022 йил, 27 сентябрь, 198-сон
2. Brown T. va boshq. Language Models are Few-Shot Learners. NeurIPS (arXiv preprint), 2020.
3. Wolfram S. What Is ChatGPT Doing ... and Why Does It Work? StephenWolfram.com blogi, 2023.
4. Wei va boshq., Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models, arXiv, 2022
5. To'rayev B.O. Sinergetik tafakkur va sun'iy intellekt // "Falsafa va insoniyat: o'tmish, hozirgi zamon, kelajak" ilmiy-nazariy anjuman. Alfraganus universiteti. 2024. 23-bet.
6. IBM Research. "Neuro-symbolic AI." research.ibm.com maqolasi, 2023.