



Iroda NASRIDDINOVA,
ToshDO'TAU magistranti
E-mail: irodanasriddinova3@gamil.com

ToshDO'TAU prof. v.b., DSc Sh.Hamroyeva taqrizi asosida

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND QUESTION GENERATION TECHNOLOGIES

Annotation

The article examines the integration of artificial intelligence into the educational process, with a particular focus on the development of question generation (QG) technologies. It analyzes the main types of QG systems, their functional principles, and the role of large language models (GPT, LLaMA, T5) in generating contextually appropriate questions. Multimodal approaches and methods based on deep contextual understanding are presented as key directions in modern QG research. The study also highlights major challenges such as semantic ambiguity, hallucination, and the lack of sufficient language resources. The conclusion offers practical recommendations for improving QG technologies and adapting them to educational needs.

Keywords: artificial intelligence, Alan Turing, question generation, natural language processing, multimodal model, semantics, QG technologies.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ТЕХНОЛОГИИ ГЕНЕРАЦИИ ВОПРОСОВ

Аннотация

В статье рассматривается внедрение искусственного интеллекта в образовательный процесс, особое внимание уделяется развитию технологий генерации вопросов (QG). Анализируются основные типы систем QG, их принципы функционирования, а также роль крупных языковых моделей (GPT, LLaMA, T5) в создании содержательных вопросов. Кроме того, мультимодальные подходы и методы глубокого понимания контекста представлены как ключевые направления современного развития QG. В ходе исследования также обозначены проблемы, связанные с семантической неоднозначностью, галлюцинациями моделей и недостатком языковых ресурсов. В заключение приводятся практические рекомендации по совершенствованию механизмов генерации вопросов и их адаптации к образовательным потребностям.

Ключевые слова: искусственный интеллект, Алан Тьюринг, генерация вопросов, обработка естественного языка, мультимодальная модель, семантика, технологии QG.

SUN'IY INTELLEKT VA SAVOL GENERATSIYASI TEXNOLOGIYALARI

Annotatsiya

Maqolada sun'iy intellektning ta'lim jarayoniga kirib kelishi va ayniqsa savol generatsiyasi texnologiyalarining rivojlanishi yoritilgan. QG tizimlarining asosiy turlari, ularning ishlash tamoyillari hamda yirik til modellari (GPT, LLaMA, T5) ning savol yaratishdagi o'rni tahlil qilingan. Shuningdek, multimodal yondashuvlar va kontekstni chuqur anglashga asoslangan metodlar zamonaviy QGning asosiy yo'nalishlari sifatida ko'rsatib o'tilgan. Tadqiqot davomida semantik noaniqlik, gallyutsinatsiya va til resurslarining yetishmasligi kabi muammolar ham qayd etilgan. Yakuniy xulosalarda savol generatsiyasini takomillashtirish va uni ta'lim jarayonlariga moslashtirish bo'yicha amaliy takliflar berilgan.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, Alan Turing, savol generatsiyasi, tabiiy tilni qayta ishlash, multimodal model, semantika, QG texnologiyalari.

Kirish. Sun'iy intellekt bugungi kunda turli sohalarida keng qo'llanila boshlagani sababli jamiyat hayotining tabiiy qismiga aylandi. Uning asosiy ustunligi katta hajmdagi ma'lumotni tez qayta ishlash va inson faoliyatini yengillashtiruvchi yechimlar ishlab chiqishdir. Ta'lim, tibbiyot, transport va xizmat ko'rsatish tizimlarida AI texnologiyalari jarayonlarni soddalashtirib, samaradorlikni oshirmoqda. Shu bois sun'iy intellekt endi faqat texnologik innovatsiya emas, balki kundalik faoliyatni optimallashtiruvchi muhim vosita sifatida qaralmoqda. Sun'iy intellekt o'zi nima? Sodda tilda tushuntirsak, sun'iy intellekt – kompyuterlarning odam kabi o'ylashi va ish bajarishi. Masalan, rasmlarni tanishi, gaplasha olishi, murakkab masalalarni yecha bilishi va yangi narsalarni o'rganishi. Bugun sun'iy intellekt tushunchasi tobora ommalashib, uning insoniyat turmush tarzidagi o'rni kengayib bormoqda. Olimlarning fikricha, sun'iy intellekt bashariyat tarixida o'ziga xos yangi davrni boshlab beradi. Kelgusida biz foydalanayotgan barcha sohalar aynan sun'iy intellektga moslashishga qaysidir ma'noda majbur[1]. Bugungi kunda

sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim jarayonida, onlayn o'quv platformalarida va axborot xizmatlarida sezilarli darjada ta'sir ko'rsatmoqda. Bu jarayonlar ichida savol generatsiyasi, ya'ni matndan mazmunli va mantiqiy asosga ega savollar yaratish usuli alohida e'tiborga molik yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Sababi, avtomatik tarzda shakllantirilgan savollar nafaqat bilimlarni mustahkamlashga yordam beradi, balki matn mazmunini chuqurroq tushunishga va foydalanuvchi vaqtini tejashga imkon yaratadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Manbalarda Alan Turing sun'iy intellekt taraqqiyotiga eng katta ta'sir ko'rsatgan olimlardan biri sifatida qayd etiladi. Turk tadqiqotchisi Cem Say o'z tadqiqotlarida Turingning hayoti va ilmiy ishlari mashinalarning faqat hisob-kitob bilan chegaralanmasdan, inson tafakkuriga o'xshash jarayonlarni ham bajarishi mumkinligini juda erta ilgari surganini ta'kidlaydi. Shuningdek, Enigma shifri yechishdagi muvaffaqiyati uning nazariy qarashlari amaliyotda ham samarali ishlashini ko'rsatib berganini qayd etadi. (Enigma shifri - bu ikkinchi jahon urushi

davrida Germaniya armiyasi tomonidan maxfiy harbiy xabarlarini yashirish uchun ishlatilgan murakkab elektromexanik shifrlash tizimidir. U har bir tugmani bosganda har safar boshqacha harf chiqaradigan murakkab mexanizmga ega bo'lgan. Natijada oddiy matn o'zgacha, hech kim tushunmaydigan maxfiy kodga aylangan.[2] Shu sababli, Turing sun'iy intellektning eng muhim boshlang'ich nuqtalaridan biri sifatida talqin qilinadi va bugungi AI tushunchalarining ildizi aynan uning ilmiy merosi bilan bog'lanadi [3]. Tuningning ushbu nazariy merosi keyinchalik tabiiy tilni qayta ishlash jarayonlarini rivojlantirishga zamin yaratdi. Savol generatsiyasi bo'yicha tadqiqotlar asosan yirik til modellari imkoniyatlariga tayana boshladi. Du, Shao va Cardie [4] tomonidan taklif etilgan neyron model QG jarayonida kontekstni chuqur anglash muhimligini ko'rsatgan bo'lsa, bugungi GPT, LLaMA va T5 kabi modellar ushbu tamoyilni yanada kengaytirib, matnning yashirin bog'lanishlarini ham aniqlay olishi bilan ajralib turadi. Mostafazadeh N, Misra I, Devlin J, Mitchell M, He X, Vanderwende L multimodal savol generatsiyasi bo'yicha olib borgan ishlari bilan tasvirdan savol yaratish tamoyillarini belgilagan va hozirgi Vision-Language modellarining rivojiga asos yaratgan[5]. Umuman olganda, adabiyotlar shuni ko'rsatadiki, savol generatsiyasi tarixiy modellar tomonidan belgilangan nazariy asoslardan boshlangan bo'lsa-da, bugungi zamonaviy QG tizimlari aynan yirik til modellari orqali yuqori aniqlik, kontekst anglash va murakkab savollar yaratish qobiliyatiga ega bo'lib, amaliy jihatdan ancha samarali ishlay boshladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqot sun'iy intellekt va savol generatsiyasi texnologiyalarining nazariy asoslarini o'rganish, mavjud ilmiy manbalarni tahlil qilish va zamonaviy yirik til modellari (GPT, LLaMA, T5) ning savol yaratish jarayonidagi rolini baholashga tayandi. Metodologiya sifatida adabiyotlar tahlili, QG turlarining (answer-aware, answer-unaware, visual QG) solishtirma tahlili hamda savol generatsiyasida uchraydigan muammolar - semantik noaniqlik, ko'p ma'nolilik va gallyutsinatsiya kabi jihatlarni sifat tahlili orqali o'rganish yondashuvlari qo'llanildi. Shu asosda savol generatsiyasi tizimlarining imkoniyatlari va kamchiliklari umumlashtirildi.

Tahlil va natijalar. Question Generation (QG) tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) sohasidagi muhim va murakkab vazifalardan biridir. Uning maqsadi turli manbalar bilim bazalari, tabiiy til matnlari yoki tasvirlar asosida avtomatik

QG turlarining ilmiy manbalar asosidagi taqqoslov jadvali

QG turi	Qisqa ta'rif	Manba
Answer-aware QG	Savol yaratishdan oldin javob aniq beriladi. Savol shu javob atrofida shakllanadi.	Du, Shao & Cardie (2017) [4]
Answer-unaware QG	Modelga faqat matn beriladi; javob oldindan belgilanmaydi.	Mostafazadeh et al. (2016) [5]
Cloze-style QG	Matndan bir so'z yoki bo'g'in olib tashlanib, shu bo'sh joy asosida savol yaratiladi.	Hill et al. (2016) [7]
Multi-hop QG	Savol yaratish uchun matnning bir nechta qismini o'zaro bog'lash talab etiladi.	Yang va hammualliflari. (2018) [8]
Visual QG	Tasvir asosida savol yaratish; multimodal model talab etadi.	Mostafazadeh et al. (2016) / multimodal QG adabiyotlari[5]

Umuman olganda, QG texnologiyalari ko'p qatlamli tahlilni, chuqur semantik anglashni va turli darajadagi kognitiv jarayonlarni birlashtirgan murakkab tizimlardir. Ularning turlarga ajratilishi va savollar tasnifi ushbu sohaning nazariy asoslarini to'liqroq yoritadi hamda tadqiqotchilar uchun aniq ilmiy yo'nalishni belgilab beradi.

Savol generatsiyasi bugungi kunda sezilarli darajada rivojlanayotgan bo'lsa-da, bu yo'nalishda hanuz bir qator murakkab jihatlar mavjud. Eng avvalo, yaratilgan savollarning matn mazmuniga to'liq mos kelishi va mantiqiy izchilligini saqlashi oson emas. Ba'zan model matndagi asosiy fikrni noto'g'ri talqin qilgani uchun savol mazmundan chetga chiqib

tarzda savollar yaratishdan iborat[6]. U savollarning turiga qarab (kim, nima, qachon, nega kabi) va murakkabligiga qarab farqlanadi. Masalan, oddiy faktga oid savollar (kim qildi?) dan tortib, murakkab "nega" yoki "qanday" savollargacha. Bu texnologiya sun'iy intellektning (AI) bir qismi bo'lib, mashinani "savol berishga" o'rgatadi, bu esa insonning o'qish va o'rganish jarayonini taqlid qiladi. Asosiy maqsad - savollarning mantiqiy, mazmunli va kontekstga mos bo'lishi. Savol generatsiyasi texnologiyalari esa (Question Generation Technologies, QGT) - bu matn, ma'lumotlar bazasi yoki tasvirdan avtomatik savol yaratishni amalga oshiruvchi algoritmlar, dasturiy modellar va tizimlar majmuasi. Savol generatsiyasi texnologiyalari bugungi NLPning eng rivojlanib borayotgan borayotgan yo'nalishlaridan biri.

Bugungi kunda GPT, LLaMA, T5 kabi yirik til modellari savol generatsiyasi texnologiyalarining rivojlanishiga ancha turtki bo'ldi. Bu modellar matnni faqat shunchaki o'qib chiqmay, uning ichki mazmuni, bog'lanishlarni va yashirin ma'nolarini ham chuqur tahlil qila oladi. Shu sababli ular oldingi qoidaviy yoki oddiy statistik yondashuvlarga nisbatan ancha izchil va mantiqiy savollar yaratish imkoniyatiga ega. Tadqiqotchilar ta'kidlaganidek, "Savol yaratish jarayoni matndagi kontekstning to'g'ri anglanishiga bevosita bog'liq" (Du, Shao & Cardie, 2017)[4] Yirik til modellari ana shu kontekstni aniqlashda ancha ustunlikka ega bo'lgani uchun savollar ham mazmunan aniq, grammatik jihatdan to'g'ri va faktlarga mos bo'lib chiqadi. Kelgusida bu modellar asosida turli sohalar uchun maxsus moslashtirilgan QG tizimlarini yaratish imkoniyati kengayadi. Masalan, ta'limda o'quvchi darajasiga mos savollar beruvchi tizimlar, tibbiyotda klinik holatlardan savollar tuzuvchi modellar yoki huquqiy matnlardan uchun murakkab mantiqiy savollar yaratadigan intellektual yechimlar shakllanishi kutilmoqda.

Savol generatsiyasi (QG) texnologiyalari oxirgi yillarda sezilarli darajada rivojlanib, ilmiy tadqiqotlarda turli yo'nalishlarga ajralgan holda o'rganilmoqda. Avvaliga barcha QG tizimlari bir xil ishlaydi, degan tasavvur bo'lishi mumkin, biroq amalda ular savol yaratishda turlicha strategiyalar, turli darajadagi tahlil usullari va mantiqiy bog'lanishlardan foydalanadi. Shu bois ilmiy manbalarda QG modellarining turlari, ularning ishlash tamoyillari hamda savol shakllarining tasnifi alohida yo'nalish sifatida ko'rib chiqiladi. Quyida ushbu jarayonning nazariy asoslari jadvalda batafsil keltiriladi.

QG turlarining ilmiy manbalar asosidagi taqqoslov jadvali

ketishi yoki ma'nosi noaniq shaklga kirishi kuzatiladi. Tilning ko'p ma'noliligi, yashirin semantik qatlamlar va murakkab grammatik konstruksiyalar ham QG tizimlarida noaniqlikni kuchaytiradigan omillardandir. Bitta so'zning bir nechta ma'noga ega bo'lishi yoki gapdagi implitsit (Implikatura aytilmagan, ammo suhbatdosh tomonidan tushuniladigan ma'no.)[9] mazmunlar modelning xato qilishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, neyron tarmoqlar uchun xarakterli bo'lgan "gallyutsinatsiya" - matnda mavjud bo'lmagan ma'lumotni modelning o'zi "yaratib yuborishi"[10] - savol generatsiyasida ham dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Hozirgi zamonaviy QG tizimlari, ayniqsa, chuqur o'qitilgan modellar, katta

hajmdagi sifatli va aniqlik bilan belgilangan ma'lumotlarga tayanadi. Afsuski, ko'plab tillarda, jumladan o'zbek tilida bu kabi resurslar yetarli emas. Natijada model matnни to'g'ri tahlil qilishi va izchil savollar yaratishi amalda cheklanadi. Shuningdek, savol turini aniqlash jarayoni ham har doim ham soddaga emas. Masalan, murakkab izoh talab qiladigan matnlarda "nega?" yoki "qanday?" kabi savollarni shakllantirish chuqur semantik tahlilni talab qiladi. Ayni paytda ko'plab modellarning semantik chuqurlikni tushunish qobiliyati hali yetarli darajada emasligi seziladi. Texnik tomondan qaralganda esa, yirik til modellari va multimodal arxitekturalarning ishlashi katta hisoblash quvvatini talab qiladi. Bu esa ta'lim muassasalari yoki oddiy foydalanuvchilar uchun keng qo'llash imkoniyatini cheklashi mumkin.

Xulosa va takliflar. Umuman olganda, savol generatsiyasi texnologiyalarining muvaffaqiyati mavjud til resurslarining boyligi, semantik tahlilning aniqligi va modelni xatolardan himoyalash darajasiga bevosita bog'liq. Ushbu muammolarni bartaraf etish QG tizimlarining yanada aniq,

ishonchli va foydali bo'lishiga zamin yaratadi. Sun'iy intellekt va tabiiy tilni qayta ishlash sohasidagi jadal taraqqiyot savol generatsiyasi texnologiyalarining shakllanishi va rivojlanishiga katta turtki beradi. Bunday tizimlar nafaqat o'quv jarayonini avtomatlashtiradi, balki matn mazmunini chuqur anglash, bilimlarni mustahkamlash va interaktiv ta'limni rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, mantiqiy izchillik, semantik aniqlik, til resurslarining kamligi va faktlarning buzilishi kabi muammolar texnologiyaning takomillashuviga hali ham to'sqinlik qilmoqda. Kelgusida savol generatsiyasi tizimlarining yanada rivojlanishi bir necha multimodal modellarni keng joriy etish, mahalliy o'quv ma'lumotlarini kengaytirish va kontekstni chuqur tahlil qila oladigan algoritmlarni yaratish kabi omillarga bog'liq bo'ladi. Shu bilan birga, shaxsga moslashtirilgan savollar yaratish, baholash jarayonlarini avtomatlashtirish va onlayn ta'lim samaradorligini oshirish QG texnologiyalarining eng istiqbolli yo'nalishlari sifatida ko'rilmogda.

ADABIYOTLAR

1. Bayaliyev J. Bugungi kunda sun'iy intellekt // International scientific and practical conference "Worldview Horizons of Artificial Intelligence Development". – 2025. – № 5(24). – P. 71–81. – (E)ISSN 2181-1784. – DOI: 10.24412/2181-1784-2025-24-71-81.
2. Wilcox J. Solving the Enigma: History of the Cryptanalytic Bombe. – Washington: Center for Cryptologic History, National Security Agency, Revised 2006. – 54 p.
3. Say C. Yapay zekânın tohumları // Yapay zekâ (50 soruda). – İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları, 2020. – S. 1–2.
4. Du X., Shao J., Cardie C. Learning to Ask: Neural Question Generation for Reading Comprehension // Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. – Vancouver: ACL, 2017. – P. 1342–1352.
5. Mostafazadeh N., Misra I., Devlin J., Mitchell M., He X., Vanderwende L. Generating Natural Questions About an Image [Electronic resource] // Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers). – Berlin: ACL, 2016. – P. 1802–1813. – Available at: <https://aclanthology.org/P16-1169> (accessed: 12.12.2025).
6. Guo Sh., Liao L., Li C., Chua T.-S. A Survey on Neural Question Generation: Methods, Applications, and Prospects // Proceedings of the 33rd International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-2024). – Jeju: IJCAI, 2024. – P. 8038–8047.
7. Hill F., Bordes A., Chopra S., Weston J. The Goldilocks Principle: Reading Children's Books with Explicit Memory Representations // International Conference on Learning Representations (ICLR). – San Juan: ICLR, 2016.
8. Yang Z., Qi P., Zhang S., et al. HotpotQA: A Dataset for Diverse, Explainable Multi-hop Question Answering // Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). – Brussels: ACL, 2018. – P. 2369–2380.
9. Alibekova R. O'zbek tilshunosligida pragmatik birliklarning nutq jarayonidagi funksional xususiyatlari // Modern Education and Development. – 2025. – № 38, ch. 3. – P. 228.
10. Kalai A. T., Vempala S. S. Calibrated Language Models Must Hallucinate. – OpenAI; Georgia Tech, 2024. – 21 March. – 12 p.