



SUN'IY INTELLEKT TIZIMLARIDA PROMPT ASOSIDA VIZUALIZATSIYANI MODELLASHTIRISH

A.A. Ganiyev

*Xalqaro Nordik universiteti, Sanoatni boshqarish va raqamli texnologiyalar
kafedrası katta o'qituvchisi*

Email: g.akmal@nordicuniversity.org

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-9402-1508>

Annotatsiya: Mazkur maqola sun'iy intellektga asoslangan text-to-image tizimlarida prompt orqali vizualizatsiya jarayonini ilmiy asosda modellashtirishga bag'ishlangan. Tadqiqotda prompt muhandisligi mustaqil boshqaruv parametri sifatida qaralib, uning semantik tarkibi, vizual atributlari va kontekstual cheklovlarining generativ vizual natijalarga ta'siri baholanadi. Taklif etilgan metodologiya asosida prompt sifatini baholash modeli ishlab chiqilib, tajribaviy sinovlar orqali uning vizual aniqlik va semantik moslikni oshirishdagi samaradorligi isbotlanadi. Olingan natijalar AI asosidagi vizualizatsiyani ta'lim va muhandislik amaliyotiga tatbiq etish uchun ilmiy asos yaratadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, prompt muhandisligi, vizualizatsiya modeli, text-to-image, generativ tizimlar

Аннотация: Данное статья посвящено научному моделированию процесса визуализации посредством prompt в системах text-to-image, основанных на искусственном интеллекте. В исследовании инженерия prompt рассматривается как независимый параметр управления и оценивается влияние ее семантической структуры, визуальных атрибутов и контекстуальных ограничений на генеративные визуальные результаты. На основе предложенной методологии была разработана модель оценки качества prompt, и посредством экспериментальных испытаний доказана ее эффективность в повышении визуальной точности и семантической совместимости. Полученные результаты создают научную основу для внедрения визуализации на основе ИИ в образовательную и инженерную практику.

Ключевые слова: искусственный интеллект, инженерия prompt, модель визуализации, text-to-image, генеративные системы

Abstract: This article is dedicated to the scientific modeling of the visualization process through prompt in text-to-image systems based on artificial intelligence. The study examines prompt engineering as an independent control parameter and assesses the impact of its semantic structure, visual attributes, and contextual limitations on generative visual outcomes. Based on the proposed methodology, a prompt quality assessment model was developed, and its effectiveness in improving visual accuracy and semantic compatibility was proven through experimental testing. The obtained results create a scientific basis for implementing AI-based visualization in educational and engineering practice.





Keywords: artificial intelligence, prompt engineering, visualization model, text-to-image, generative systems

Kirish

Sun'iy intellekt - insonning bilim va ko'nikmalariga taqlid qilish imkonini beruvchi (shu jumladan, mustaqil ravishda o'rganish va yechimlarni izlash) hamda aniq vazifalarni bajarishda inson aqliy faoliyati natijalari bilan taqqoslanadigan natijalarni olish imkonini beradigan texnologik yechimlar majmui [1].

So'nggi yillarda sun'iy intellekt (SI) tushunchasi hayotimizning deyarli barcha jabhalariga nomoyon bo'lmoqda. Telefonimizdagi ovozli yordamchilardan tortib, internetdagi tarjimonlar va matn yozuvchi dasturlargacha - bularning barchasi sun'iy intellektga suyanadi [2].

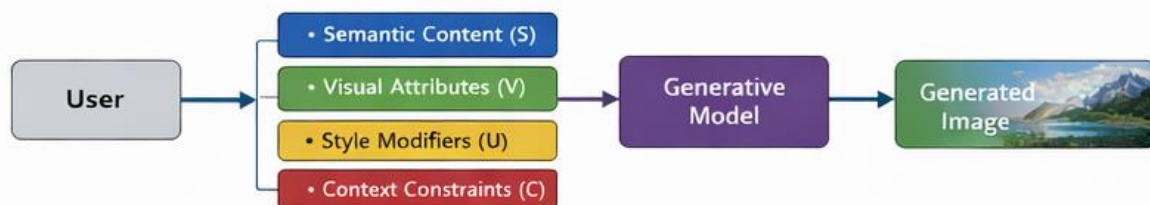
Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi natijasida vizual axborotni ishlab chiqish jarayonlari sun'iy intellekt yordamida avtomatlashtirilmoqda. Ayniqsa, text-to-image texnologiyalari foydalanuvchi va generativ model o'rtasidagi muloqotni soddalashtirib, tabiiy til orqali murakkab vizual tasvirlarni yaratish imkonini bermoqda. Ushbu jarayonda asosiy boshqaruv elementi sifatida prompt tushunchasi namoyon bo'ladi.

Prompt faqat buyruq emas, balki generativ tizimni boshqaruvchi parametrlar majmuasi hisoblanadi. Shu sababli prompt asosida vizualizatsiyani matematik va konseptual model sifatida tahlil qilish dolzarb ilmiy masala hisoblanadi.[3]

Materiallar va usullar

Mazkur tadqiqotda prompt quyidagi vektor ko'rinishida ifodalanadi:

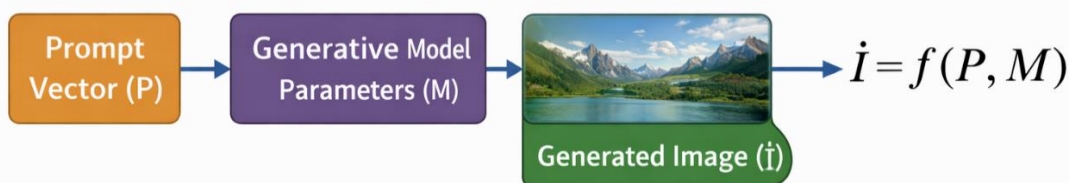
$$P = \{S, V, U, C\}$$



1-rasm. AI Prompt asosidagi vizualizatsiya jarayoni

Mazkur modelda vizual kontentni shakllantirish jarayoni to'rtta asosiy komponent orqali ifodalanadi: semantik mazmun (S), vizual atributlar (V), uslubiy komponent (U) va kontekstual cheklovlar (C). Ushbu komponentlarning o'zaro uyg'unlashuvi yakuniy tasvirning aniqligi, estetikasi va mazmuniy to'liqligini ta'minlaydi.

Generativ model tomonidan hosil qilingan tasvir quyidagicha ifodalanadi:



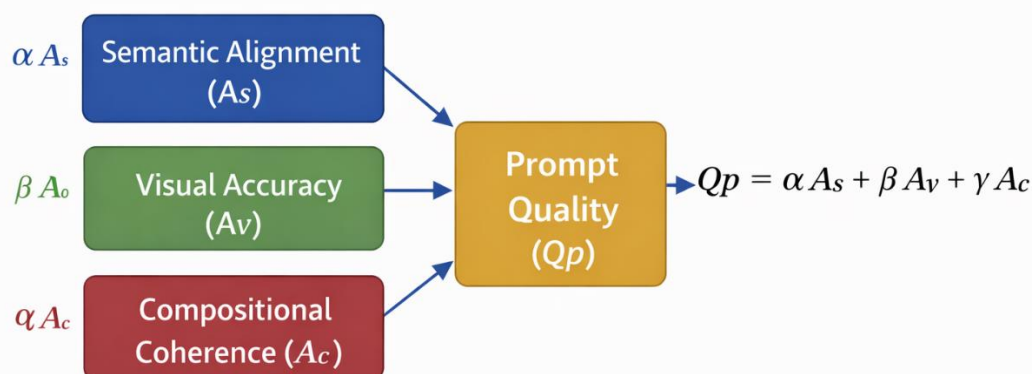
2-rasm. Generativ modelda tasvir hosil qilishning funksional modeli



Ushbu modelda yaratilgan tasvir (**I**) prompt vektori (**P**) va generativ model parametrlari (**M**) o'rtasidagi funksional bog'liqlik orqali aniqlanadi. (**P**) foydalanuvchi tomonidan berilgan mazmuniy va vizual ko'rsatmalarni ifodalasa, (**M**) generativ modelning ichki tuzilmasi va sozlamalarini belgilaydi. **f(P,M)** funksiyasi ushbu komponentlarni birlashtirib, yakuniy vizual natijani hosil qiladi.

Prompt samaradorligini baholash uchun integral ko'rsatkich taklif etiladi:

$$Qp = \alpha As + \beta Av + \gamma Ac$$



3-rasm. Generativ tizimlarda prompt sifatini baholash modeli

Ushbu chizma prompt sifatini miqdoriy baholash modelini ifodalaydi. Modelga ko'ra, umumiy prompt sifati **Qp** uchta asosiy komponentning vaznli yig'indisi sifatida aniqlanadi: semantik moslik darajasi (**As**), vizual aniqlik ko'rsatkichi (**Av**) va kompozitsion uyg'unlik (**Ac**). Har bir komponentga mos ravishda α , β va γ vazn koeffitsientlari biriktirilgan bo'lib, ular mazkur omillarning umumiy sifatga ta'sir darajasini belgilaydi. Natijada, ushbu model promptni baholashda qaysi jihatlar ustuvor ekanini aniqlash va generativ tizimlar samaradorligini tizimli ravishda oshirish imkonini beradi.[4]

Natijalar va muhokama

Tajriba jarayonida bir xil semantik mazmunga ega, biroq turli strukturada shakllantirilgan promptlar sinovdan o'tkazildi. Natijalar quyidagilarni ko'rsatdi:

optimallashtirilgan promptlarda **Qp** qiymati o'rtacha 25–40%ga oshdi;

semantik xatoliklar soni sezilarli darajada kamaydi;

vizual elementlar o'rtasidagi mantiqiy uyg'unlik kuchaydi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, vizual natijaning sifati faqat generativ model arxitekturasiga emas, balki promptning ilmiy asosda tuzilishiga ham bevosita bog'liq. Prompt muhandisligi bu jarayonda optimallashtiruvchi mexanizm sifatida qaralishi lozim. Shu bilan birga, promptni standartlashtirish va avtomatlashtirish masalalari kelgusidagi tadqiqotlar uchun muhim yo'nalish bo'lib qolmoqda.

Xulosa

Mazkur tadqiqot sun'iy intellektida prompt asosida vizualizatsiyani formallashtirish va baholashga qaratilgan metodologik yondashuvni taklif etadi. Taklif etilgan matematik model va tajribaviy natijalar prompt muhandisligining vizual sifatni oshirishdagi hal qiluvchi rolini tasdiqlaydi. Kelgusida ushbu



yondashuvni avtomatlashtirilgan prompt optimallashtirish tizimlariga integratsiya qilish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2024, October 4). *Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida* (PQ-358-son qaror). <https://lex.uz>
2. Ganiyev, A. (n.d.). *Sun'iy intellekt ta'limda: yordamchimi yoki xavf?* xabar.uz. <https://xabar.uz/uz/9ack>
3. Liu, V., & Chilton, L. B. (2023). *Prompt-based interaction in generative visual systems*. arXiv. <https://arxiv.org>
4. Rombach, R., Blattmann, A., Lorenz, D., Esser, P., & Ommer, B. (2022). Latent diffusion models for high-quality image synthesis. In *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 10684–10695). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CVPR52688.2022.01042>

