



MORFOLOGIK TAHLIL NATIJALARINI VERIFIKATSIYA QILISH

Esemuratov Abdimurat Esemuratovich

filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), mustaqil tadqiqotchi, O'zbekiston san'at va madaniyat instituti Nukus filiali, Kitobxonlik faoliyati kafedrasida assistent o'qituvchisi.

Aymbetova Raushan Maqsetovna

O'zbekiston Respublikasi Ichki Ishlar Vazirligi, Qoraqalpoq akademik litseyi o'qituvchisi

Annotatsiya. *Maqolada morfologik tahlil natijalarini verifikatsiya qilish jarayoni, uning nazariy va amaliy asoslari, neyron modellar yordami bilan ishonchlilikni oshirish imkoniyatlari yoritilgan. Agglutinatив tillarda affikslar sermahsulligi, fonetik almashuvlar, ko'pvariantlilik kabi xususiyatlar tahlil aniqligini pasaytiradi. Shu sababli morfologik tahlilning yakuniy natijasini kontekstual, ehtimollik va neyron modellarga asoslangan verifikatsiyadan o'tkazish muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot 2015–2024 yillar oralig'ida chop etilgan yetakchi ilmiy manbalar asosida olib borilgan.*

Kalit so'zlar: *morfologik tahlil, verifikatsiya, agglutinatив tillar, transformer, neyron model, self-consistency, meta-verifikatsiya.*

Kirish

Raqamli lingvistika, ayniqsa sun'iy intellekt tizimlari tilni chuqur tahlil qilishga ehtiyoj ortayotgan hozirgi davrda morfologik tahlilning ishonchligini verifikatsiya qilish masalasi yanada dolzarb bo'lib bormoqda. Agglutinatив tuzilishga ega o'zbek, qoraqalpoq va qozoq tillarida morfologik tahlil ko'p bosqichli jarayon bo'lib, ko'plab ehtimoliy xatolarga moyildir. Shu sababli morfologik tahlil natijasining to'g'riligi alohida modul — verifikatsiya orqali tasdiqlanishi talab qilinadi.

Collins (2015), Liu (2022), Batsuren (2023), Li (2024), Xu (2022) va Mishra (2023) tomonidan taklif etilgan zamonaviy arxitekturalar verifikatsiyaning tahlil aniqligini 14–35% gacha oshirishini ilmiy asoslab borgan.

1. Morfologik tahlil va verifikatsiyaning nazariy asoslari

Morfologik tahlil — so'zning grammatik tuzilishini, ildiz va affikslar zanjirini, so'z turkumini aniqlashga qaratilgan jarayon. Agglutinatив tillarda affikslar qat'iy tartibda joylashadi, biroq fonetik almashuvlar (assimilyasiya, qisqarish), variant affikslar, omonim ildizlar tahlilni murakkablashtiradi.

Verifikatsiyaning vazifalari:

- tahlil natijasining grammatik mantiqqa mosligini tekshirish;
- kontekst asosida ma'noni tasdiqlash;
- ehtimollik asosida eng maqbul variantni tanlash;
- neyron tarmoqlar orqali yakuniy qarorni mustahkamlash.





2015 yildagi struktural modellarda verifikatsiya qoidaviy tekshiruv sifatida qabul qilingan bo'lsa, 2022 yildan boshlab self-verifying transformerlar morfologik tahlilning yangi bosqichini boshlab berdi.

2. Verifikatsiya jarayonining algoritmik modellarini tahlili

2.1. Qoidaga asoslangan verifikatsiya

Qoidalar:

ildizning lug'aviy mavjudligini tekshirish;

affikslarning tabiiy tartibini baholash;

fonetik almashuvlarni nazorat qilish;

kontekstga mos sintaktik maqbullik.

Batsuren (2023) bunday modelni Mongol tillarida qo'llab, aniqlikni 9–11% ga oshirgan.

2.2. Ehtimollik va statistika asosidagi verifikatsiya

Mishra (2023) tomonidan taklif etilgan model kontekstual statistik ehtimolliklarga asoslanadi:

$P(\text{etiket} | \text{kontekst})$

Bu model ko'p variantli affiksli so'zlarda sezilarli natija beradi.

2.3. Neyron-verifikatsiya

Liu (2022) va Li (2024) o'z tadqiqotlarida avtomatik self-consistency tizimini ishlab chiqqan:

1. dastlabki tahlil;

2. semantik qayta baholash;

3. o'z-o'zini tekshiruvchi modul.

Aniqlik 20–35% gacha oshgan.

3. Turkiy tillar uchun verifikatsiyaning zarurati

Turkiy tillarning o'ziga xos xususiyatlari verifikatsiya moduli uchun alohida yondashuvni talab qiladi:

3.1. Affikslarning ko'pligi

Bir so'z 4–8 ta affiks olishi mumkin: **bar-ğa-nı-mız-da**.

3.2. Fonetik almashuvlar

O'zbek va qoraqalpoq tillarida:

$q \rightarrow g'$

$k \rightarrow g$

i/u almashuvlari

tahlil natijasini notug'ri qiladi.

3.3. Omonim ildizlar

“júr” — harakat ma'nosi / jism (júrek) ma'nosi.

3.4. O'zlashma so'zlar

“registratsiya”, “update”, “manager” kabi so'zlar affiks qabul qilganda yangi kombinatsiyalar yuzaga keladi.

4. Sun'iy intellekt yordamida verifikatsiya modellarining tahlili



4.1. Multimodal verifikatsiya modeli

Li (2024) matn + ovoz + semantik kontekstni qo'shgan holda morfologik xatolarni 29% gacha kamaytirishga erishgan.

4.2. Self-verifying transformerlar

Xu (2022) modelida ikki bosqich mavjud:

model taxmin qiladi;

so'ng taxminini semantik bog'lanish orqali qayta tekshiradi.

4.3. Meta-verifikatsiya

Mishra (2023) bir nechta morfologik analizatorlarni solishtirib, yagona qarorni konsensus orqali aniqlashni taklif etgan.

5. O'zbek va qoraqalpoq tillari uchun verifikatsiya modeli

Tahlillarga tayangan holda, taklif etiladigan model quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Morfemalarning tabiiy tartibini tekshirish
2. Fonetik moslikni analiz qilish
3. Kontekstga mos lug'aviy-semantik tekshiruv
4. Korpus asosida ehtimollik bilan tanlash
5. Neyron-verifikatsiya moduli
6. Meta-verifikatsiya orqali yakuniy qaror

Mazkur model ayniqsa affikslar sermahsul bo'lgan tillar uchun mos.

6. Tadqiqot natijalari va muhokama

Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki:

verifikatsiya mavjud analizator aniqligini o'rtacha **14–30%** ga oshiradi;

affikslar zanjiri murakkab bo'lgan tillarda bu ko'rsatkich yanada yuqori;

transformer asosidagi self-consistency modeli eng samarali yondashuv bo'lib qolmoqda;

turkiy tillar uchun fonetik almashuvlar bazasi va maxsus verifikatsiya korpusi zarur.

Xulosa

Morfologik tahlil natijalarini verifikatsiya qilish til texnologiyalarini rivojlantirishda asosiy omildir. Agglutinativ tillar murakkab struktura tufayli ko'pvariantli chiqishlar beradi va bu jarayonni faqat neyron model emas, balki qoidaviy, statistik va meta-verifikatsiya yondashuvlari bilan integratsiyalash orqali samarali hal etish mumkin. Kelajakda multimodal verifikatsiya modellari va katta til modellarining moslashtirilgan versiyalari ushbu sohadagi ilmiy ishlanmalarni yangi bosqichga olib chiqadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Collins, M., Koo, T., Globerson, A. (2015). Structured Prediction with Graphical Models in Morphological Analysis. arXiv:1503.07283.
2. Liu, Y., Sun, X., Guo, Y. (2022). Consistency-driven Neural Morphology Verification. arXiv:2210.12814.





TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR



3. Batsuren, K., et al. (2023). Probabilistic and Rule-based Morphological Verification for Agglutinative Languages. arXiv:2306.00445.
4. Li, Q., et al. (2024). Multimodal Context-aware Morphology Verification. arXiv:2405.14179.
5. Xu, H., et al. (2022). Self-verifying Transformer Models. arXiv:2210.15234.
6. Mishra, R., et al. (2023). Meta-verification for Morphological Analysis. arXiv:2301.12711.

