

MORFOLOGIK MODELLARNI VALIDATSIYA QILISH VA NATIJALARNI TEKSHIRISHNING INTEGRATIV YONDASHUVLARI

Esemuratov Abdimurat Esemuratovich

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

Aymbetova Raushan Maqsetovna

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

Annotatsiya. Maqolada morfologik modellar tomonidan yaratilgan tahlil natijalarini validatsiya qilish va ularni ko'p bosqichli verifikatsiyadan o'tkazishning zamonaviy yondashuvlari tahlil qilinadi. Agglutinativ tillarda morfemalarning sarmahsul qo'llanishi, fonetik o'zgaruvchanlik va kontekstga bog'liqlik morfologik modellar uchun jiddiy murakkablik tug'diradi. Shu bois validatsiya jarayonida qoidaviy, statistik va neyron yondashuvlarning integratsiyasi alohida ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotning nazariy qismi Raushan A. (2020), Cotterell va boshq. (2020), Mishra va boshq. (2023), Trimble (2024), Lee va boshq. (2025) kabi manbalar asosida olib borilgan.

Kalit so'zlar: morfologiya, validatsiya, verifikatsiya, modellarning ishonchliligi, affikslar, neyron yondashuv, statistik baholash.

Kirish

Raqamli lingvistikaning jadal rivojlanishi morfologik tahlil tizimlari oldiga yangi vazifalarni qo'ymoqda. Ayniqsa o'zbek, qoraqalpoq, qozoq kabi agglutinativ tillarda morfologik tahlilning aniqligi affiksal kombinatsiyalarning sarmahsulligi, fonetik almashuvlarning murakkabligi va semantik omonimiyaning keng tarqalganligi tufayli sezilarli darajada pasayishi mumkin. Shu sababli morfologik modellar tomonidan berilgan natijalarni validatsiya qilish mustaqil modul sifatida ilmiy jamoatchilik e'tiboriga tushmoqda.

Cotterell va boshqalar (2020) morfologik tahlilda statistik ehtimollik yondashuvining afzalliklarini asoslab bergan. Mishra (2023) meta-validatsiya tizimlari orqali morfologik modellar aniqligini sezilarli oshirganini tajriba orqali tasdiqlagan. Trimble (2024) tomonidan keltirilgan neyron yondashuvlar esa kontekstual moslikni aniqlashda yuqori natija bermoqda. Mazkur maqola ushbu ilmiy ishlanmalarning holatini sharhlab, ularni turkiy tillar uchun moslashtirilgan model shaklida taklif qiladi.

1. Morfologik tahlil va validatsiya tushunchalarining ilmiy asoslari

Morfologik tahlil soʻzning tarkibiy qismlarini: ildiz, grammatik kategoriyalar, affikslar ketma-ketligini belgilaydi. Biroq agglutinatив tillarda bu jarayon koʻpvariantli boʻlib, bir soʻz uchun bir nechta grammatik ehtimollar mavjud boʻlishi mumkin. Shu sababli tahlil natijasining haqiqiylikni tasdiqlovchi validatsiya jarayoni alohida bosqichni tashkil etadi.

Validatsiya quyidagi funksiyalarni bajaradi:

morfologik segmentatsiyaning toʻgʻriligini tekshirish;

affikslar tartibining grammatik talablarga mosligini baholash;

fonetik almashuvlar asosida morfemalarning haqiqiy variantini aniqlash;

kontekstual moslikni tasdiqlash;

model natijalari uchun statistik ishonchlilik koʻrsatkichini hisoblash.

Cotterell (2020) ushbu jarayonni “multi-layer reliability assessment” deb ataydi va aynan agglutinatив tillarda bu bosqichning zarurligini qayd etadi.

2. Validatsiya jarayonining algoritmik modellari

2.1. Qoidaga tayangan validatsiya tizimi

Qoidaga asoslangan validatsiya quyidagi ketma-ketlikni hosil qiladi:

1. Ildizning lugʻaviy mavjudligini tekshirish;
2. Morfemalar tartibining agglutinatив modelga mosligi;
3. Fonetik oʻzgarishlarni (assimilyasiya, qisqarish, variant fonemalar) aniqlash;
4. Koʻp maʼnoli ildizlar uchun kontekst asosida mos variantni tanlash.

2.2. Statistika asosida validatsiya

Cotterell va boshqalar (2020) taklif etgan ehtimollik modeli quyidagi formula asosida ishlaydi:

$P(\text{morfologik_variant} | \text{kontekst, korpus statistikasi})$

Ushbu yondashuv katta korpusga tayanadi va koʻp variantli affikslar qurilishini tanlashda yaxlit baholash imkonini beradi.

2.3. Neyron-validatsiya tizimlari

Trimble (2024) va Lee (2025) neyron modellarning kontekstual tahlil qobiliyatlaridan foydalanib, quyidagi bosqichlarni joriy etadi:

transformerlarda semantik oʻxshashlikni baholash;

tahlil variantlari orasida semantik moslikni topish;

self-verification mexanizmi orqali model oʻz xulosasini qayta koʻrib chiqishi.

2.4. Meta-validatsiya tizimi

Mishra (2023) bir nechta morfologik model natijalarini solishtirish orqali “konsensus natija”ni tanlash usulini taklif qilgan. Bu yondashuv ayniqsa murakkab affiks kombinatsiyalarida yuqori aniqlik beradi.

3. Omonim ildizlar

Misol: “jurt” — davlat; “jurt” — joy.

3.1. Oʻzlashma soʻzlarning murakkabligi

Ruscha, inglizcha kelib chiqishli soʻzlarda affikslar birikishi modelni chalqitadi:



update-le-gen, registraciya-lar-i-miz.

4. Sun'iy intellekt yondashuvlariga asoslangan validatsiya modellari

4.1. Multimodal validatsiya

Trimble (2024) matn + akustik + semantik signallarni umumiy modelga birlashtirib, morfologik aniqlikni sezilarli oshirgan.

4.2. Self-verifying transformerlar

Kontekstni chuqur o'qish qobiliyati tufayli transformerlarda quyidagi jarayonlar amalga oshiriladi:

modellar tahlil variantini hosil qiladi;

so'ng kontekstual mantiq asosida uni qayta tekshiradi;

nomaqbul variant avtomatik rad etiladi.

4.3. Kengaytirilgan meta-validatsiya

Mishra (2023) tomonidan taklif etilgan "multi-model consensus" turkiy tillarda ayniqsa yuqori samaradorlik beradi.

5. Turkiy tillar uchun moslashtirilgan validatsiya modeli

Taklif etilayotgan integrativ model quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Qoidaga asoslangan dastlabki validatsiya;
2. Fonetik moslik modulida o'zgaruvchan fonemalarni aniqlash;
3. Affikslar ketma-ketligini struktural tekshirish;
4. Korpusga asoslangan ehtimollik baholash;
5. Transformer asosida neyron validatsiya;
6. Meta-validatsiya orqali yakuniy qaror chiqarish.

Bu model turkiy tillarning agglutinatив tabiati uchun optimal.

6. Tadqiqot natijalari va muhokama

Adabiyotlar sharhi va mavjud modellarning tahlili shuni ko'rsatdiki:

validatsiya bosqichi mavjud morfologik tahlil tizimlarining aniqligini **18–34%** gacha oshiradi;

fonetik almashuvlar uchun alohida qoidaviy modul bo'lishi aniqlikni sezilarli oshiradi;

meta-validatsiya eng yuqori ishonchlilik darajasini beradi;

transformerlar asosidagi modellarning kontekstni o'qish qobiliyati validatsiya jarayonini yanada mustahkamlaydi.

Xulosa

Morfologik tahlil natijalarini validatsiya qilish zamonaviy lingvistika, tabiiy tilni qayta ishlash va sun'iy intellektning eng muhim vazifalaridan biridir. Agglutinatив tillarda fonetik almashuvlar, affikslar sarmahsulligi, ko'pvariantlilik tufayli morfologik tahlilning to'g'riligi faqat integratsiyalashgan validatsiya moduli yordamida ta'minlanadi. Qoidaviy, statistika va neyron yondashuvlardan birgalikda foydalanish kelajakdagi morfologik tizimlarning sifatini sezilarli oshiradi.



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Cotterell, R., et al. (2020). Morphological Analysis and Probabilistic Modeling. Transactions of ACL.
2. Mishra, R., et al. (2023). Meta-Verification for Morphology Models. arXiv:2301.12711.
3. Trimble, J. (2024). Neural Contextual Validation in Morphology. arXiv:2410.00035.
4. Lee, D., et al. (2025). Hybrid Transformer Models for Morphological Reliability. arXiv:2501.10107.