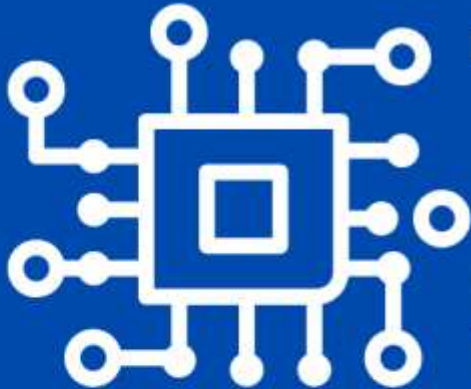




TECH SCIENCE

ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL
SCIENCES**



№ 8 (3) 2025

TECHSCIENCE.UZ

№ 8 (3)-2025

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES
OF TECHNICAL SCIENCES**

TOSHKENT-2025

BOSH MUHARRIR:

KARIMOV ULUG'BEK ORIFOVICH

TAHRIR HAY'ATI:

Usmankulov Alisher Kadirkulovich - Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax politexnika universiteti

Fayziyev Xomitxon – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Rashidov Yusuf Karimovich – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Adizov Bobirjon Zamirovich– Texnika fanlari doktori, professor, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti;

Abdunazarov Jamshid Nurmuxamatovich - Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Umarov Shavkat Isomiddinovich – Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Bozorov G'ayrat Rashidovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Maxmudov MUxtor Jamolovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Asatov Nurmuxammat Abdunazarovich – Texnika fanlari nomzodi, professor, Jizzax politexnika universiteti;

Mamayev G'ulom Ibroximovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax politexnika universiteti;

Ochilov Abduraxim Abdurasulovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 8-maydagi 370-son qarori bilan texnika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB**

MASALALARI elektron jurnali
15.09.2023-yilda 130343-sonli
guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.
Elektron manzil:
scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huqular himoyalangan.

© Sciencesproblems team, 2025-yil

© Mualliflar jamoasi, 2025-yil

MUNDARIJA

Xo'jayev Otabek, Ro'zmetova Zilola

IOT SENSORLARIDAN OLINGAN MA'LUMOTLAR ARXITEKTURASI VA ISHLOV BERISH
USULLARI VA ALGORITMLARI 4-8

Abilova Rayhon

5G TARMOQLARINI LOYIHALASH VA MODELLASHTIRISH: ARXITEKTURALAR, ASOSIY ISHLASH
KO'RSATKICHLARI 9-13

Abrarov Rinat

COMPARATIVE STUDY OF FEATURE-LEVEL AND DECISION-LEVEL FUSION STRATEGIES IN
NEURAL NETWORK MODELS FOR MULTIMODAL PSYCHODIAGNOSTICS 14-27

Nazirova Elmira, Boymurodov Farrux

O'ZBEK TILIDAGI DARAK GAPLARNI PUNKTUATSION XATOLARNI ANIQLASH VA
TAHRIRLASH LINGVO - MATEMATIK MODELLARI 28-36

Matchonov Shohrux, Asatov Timur

BI-TIZIMNING CHUQUR O'QITISH ASOSIGA QURILGAN
UMUMLASHGAN ARXITEKTURASI 37-45

Ismoilov Muxriddin, Rahimov Anvarjon, Ruzikulova Dono

pH QIYMATINI O'LCHASHDAGI POTENSIOMETRIK USUL VA UNING QO'LLANILISH SOHASINI
TADQIQ ETISH 46-51

Mahmudov G'iyosjon, Xudoyberdiyeva Nilufarbonu

SUYUQLIKLI ION SELEKTIV ELEKTRODLARINING SELEKTIVLIGINI MATEMATIK
MODELLASHTIRISH 52-58

Narkulov Akram

O'ZGARUVCHAN HALQAVIY PLASTINKANING TASHQI MAGNIT MAYDONI TA'SIRIDA
DEFORMATSIYALANISHI TADQIQ QILISHNING DASTURIY VOSITASI 59-66

Норчаев Жалолiddин

ПРОБЛЕМЫ ВЫКОПКИ ЛУКА И ИХ РЕШЕНИЕ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА 67-70

To'rayev Rasul, Haydarova Roziya, Numanjanov Abduraxmon

YIRIK MAGISTRAL KANALLAR VA MAVSUMIY ROSLANUVCHI SUV OMBORLARIDAGI SUV
RESURLARINI OPTIMAL BOSHQARISH USULLARI 71-75

Mirzaev Abdikhannon

STUDYING AND ELIMINATING THE SHORTCOMINGS OF THE TORMOZING SYSTEM OF A
MODERN LIGHT CAR 76-81

Axmedov Barhayot

BETON KONSTRUKSIYALARDA KOMPOZIT POLIMER ARMATURADAN FOYDALANISHNING
O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI 82-89

O'ZBEK TILIDAGI DARAK GAPLARNI PUNKTUATSION XATOLARNI ANIQLASH VA TAHRIRLASH LINGVO - MATEMATIK MODELLARI

Nazirova Elmira Shodmonovna

Texnika fanlari doktori, professor

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU

Email: elmira_nazirova@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-1554-3852

Boymurodov Farrux Farxod o'g'li

Tayanch doktorant,

Qarshi davlat universiteti

Email: farruxboymurodov96@gmail.com

Тел: +998 97 004 09 96

ORCID: 0009-0000-9453-5273

Annotatsiya. Mazkur maqolada o'zbek tili matnlaridagi darak gaplar doirasida uchraydigan punktuatsion xatolar, xususan gap oxirida qo'yiladigan nuqta belgisining noto'g'ri yoki yo'qligi bilan bog'liq muammolarni aniqlash va avtomatik tahrirlash masalasi ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda sodda va sodda yoyiq darak gaplar uchun lingvo-matematik model ishlab chiqilgan bo'lib, ushbu model asosida UZMORF morfologik analizatori va qoidabazaviy tahlil algoritmlari orqali nuqtaning qo'llanishi avtomatik tahrirlanadi. Punktuatsiya qoidalariga rioya qilinmasligi matn mazmunining to'g'ri tushunilishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi bois, darak gap ohiridagi tinish belgisini aniqlash tabiiy tilni qayta ishlash sohasida dolzarb masala hisoblanadi. Eksperimentlar ishlab chiqilgan algoritmning darak gaplardagi nuqta bilan bog'liq xatolarni yuqori aniqlikda aniqlash imkoniyatini ta'minlaganini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: lingvo-matematik model, punktuatsiya, orfografik xatolar, UZMORF, morfologik tahlil, sintaktik tahlil.

LINGUO-MATHEMATICAL MODELS FOR DETECTION AND CORRECTION OF PUNCTUATION ERRORS IN DECLARATIVE SENTENCES OF THE UZBEK LANGUAGE

Nazirova Elmira Shodmonovna

Doctor of Technical Sciences, Professor

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

Boymurodov Farrukh Farkhod ogli

PhD student,

Karshi State University

Annotation. This article addresses the problem of detecting and automatically correcting punctuation errors occurring in declarative sentences of the Uzbek language, particularly issues related to the incorrect use or omission of the period at the end of a sentence. A linguo-mathematical model has been developed for both simple and complex declarative sentences. Based on this model, the UZMORF morphological analyzer and rule-based parsing algorithms are employed to automatically correct the use of the period. Since non-compliance with punctuation rules negatively affects the accurate comprehension of text meaning, identifying the final punctuation mark in declarative sentences is considered a relevant task in the field of Natural Language Processing (NLP).

Experimental results demonstrate that the proposed algorithm ensures high accuracy in detecting period-related errors in declarative sentences

Keywords: linguo-mathematical model, punctuation, orthographic errors, UZMORF, morphological analysis, syntactic analysis.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts-v3i8y2025No4>

KIRISH

Bugungi kunda zamonaviy axborot texnologiyalari va tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing — NLP) sohasida kuzatilayotgan jadal rivojlanish, tabiiy tilni avtomatik tahlil qilish va qayta ishlashning muhimligini yanada oshirmoqda. Kompyuter lingvistikasi rivojlanishi bilan tabiiy tilga bo'lgan e'tibor tobora oshib bormoqda. Hozirda bir qancha tillar o'rtasida matnli va ovozli tarjimonlar foydalanuvchilarga taqdim etilganligiga qaramay bu mavzu hali ham dolzarb bo'lib qolmoqda. Chunki bir tildan ikkinchi bir tilga to'g'ri va aniq tarjimani amalga oshirishda har ikkala tilni ham grammatik, morfologik, sintaktik tuzilishlarini hisobga olish va so'z lug'atlari bazasini shakllantirish kerak. Bundan tashqari bu jarayonda punktuatsiyani ham hisobga olish juda muhim jihatlardan biri hisoblanadi.

Tilning yozma shaklida punktuatsiya qoidalariga rioya etish o'quvchi uchun matn mazmunini to'g'ri tushinishda muhim omil bo'lib, tinish belgilarining noto'g'ri qo'llanilishi matnni noto'g'ri talqin qilishga yoki tushunish qiyinlashishiga olib kelishi mumkin. Ayniqsa, til o'rganuvchilari va turli sohalarda matn yozuvchi mutaxassislar uchun punktuatsion xatolarni avtomatik aniqlash va tuzatish imkonini beruvchi vositalar mehnat unumdorligini sezilarli oshiradi. Shu sababli yozma nutqdagi punktuatsion xatolarni topish va tahrirlashga mo'ljallangan dasturiy ta'minotni ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb ilmiy-amaliy muammolaridan biri hisoblanadi. Ilmiy manbalarda turli tillarda punktuatsion xatolarni avtomatik tahlil qilish yuzasidan bir qator yondashuvlar taklif qilingan. Jumladan, qoidalarga asoslangan usullar, korpusdan o'rganilgan statistik modellarga asoslangan yondashuvlar hamda zamonaviy sun'iy intellekt tizimlari keng qo'llanilmoqda.

Aynan ushbu muhim jihatlardan biri bugungi kunda bir qator olimlar o'z tadqiqotlarini olib bormoqdalar. Fatma Howedi, Souad Alharmlarning tadqiqotlarida qisqa matnlarning arab tili uchun hujjatning xususiyatli tasviri sifatida n-gramm belgilaridagi tinish belgilaridan foydalanishni o'rganadi [1].

Xitoylik olim Yizhen Hening ishlarida XLM-RoBERTa-Base oldindan tayyorlangan Transformer modelidan foydalangan holda Xitoyning tinish belgilarini tiklash texnologiyasini qo'llashni o'rganadi [6].

D.Karakos va D.Vergyrining ishlarida punktuatsiya belgilarini aniqlash uchun n-gramm modellari qo'llanilgan. Matndagi so'z ketma-ketliklariga asoslangan statistik yondashuvlar tahlil qilingan [7].

O'zbekistonda kompyuter lingvistikasiga oid dastlabki tadqiqotlar XX asrning 90-yillariga to'g'ri keladi. Xususan, A.Q.Po'latov tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda o'zbek tilidagi fe'l shakllari, ularning rus, ingliz tillaridagi ko'rinishlarini yoritish, so'z turkumlarini tahlil va sintez qiluvchi dasturlarni ishlab chiqish masalalari ilgari surilgan [2; 48-52-b.]. M.X.Hakimov tomonidan tabiiy tillarni formallashtirish uchun kengayuvchi kirish tilining yaratilishi, bu til yordamida o'zbek, rus hamda ingliz tilidagi so'z turkumlarini gapning sintaktik, semantik tuzilishiga bog'lab modellashtirish, ko'p tilli mashina tarjimasini tizimlari

uchun soʻz va gaplarning mantiqiy-lingvistik modellari, turli predmet sohalardagi atamalar va iboralarining berilganlar bazasini yaratish boʻyicha olib borilgan tadqiqotlar bugungi kunda nazariy va amaliy bilimlarni kasb etmoqda [3; 180-190-b.].

E.SH.Nazirova va Sh.B.Abidova tomonidan Oʻzbek tilidagi sodda va murakkab soʻzlarni yaratishning 7 bosqichli matematik modeli va algoritmi ishlab chiqish boʻyicha tadqiqotlar olib borilgan [4].

Adabiy til umumxalq tilining sayqallangan shakli sifatida aniq meʼyor hamda qoidalar asosida ish koʻradi. Milliy adabiy tilni, uning ogʻzaki va yozma shakllarini puxta egallashda meʼyorlarning oʻrni muhimdir. Tilshunoslikda meʼyor tushunchasi mutaxassislar tomonidan qabul qilingan, maʼqullangan va til egalariga tushunarli boʻlgan til birliklarining nutq jarayonida qoʻllanish holati va imkoniyatini anglatadi. Har qanday tilning muayyan qolipga solingan, belgilangan meʼyorlarining borligi oʻsha til qoidalarining qatʼiyligi, oʻrganilishi qulayligini taʼminlovchi muhim omillardandir. Til hodisalarini, uning meʼyoriy jihatlarini tadqiq etishda tilning milliy xususiyatlarini ham hisobga olish zarur [9; 3-4-b.].

Maʼlumki, oʻzbek tilshunosligida adabiy til meʼyorlari yuzasidan koʻplab tadqiqotlar olib borilgan, kitoblar nashr etilgan. Masalan, “Adabiy norma va nutq madaniyati” kitobida oʻzbek adabiy tili quyidagi meʼyorlar asosida ish koʻrishi qayd etilgan:

1. Fonetik meʼyorlar.
2. Leksik-semantik meʼyorlar (soʻz qoʻllash).
3. Talaffuz (orfoepik) meʼyorlari.
4. Aksentologik (urgʻuning toʻgʻriligi) meʼyorlar.
5. Grammatik meʼyorlar.
6. Soʻz yasash meʼyorlari.
7. Imloviy meʼyorlar.
8. Grafik (yozuv) meʼyorlar.
9. Punktatsion meʼyorlar.
10. Uslubiy meʼyorlar.

Bu oʻrinda biz diqqat qiladigan jihat oʻzbek tili punktuatsiyasi meʼyorlaridir. Savodxonlikni oshirishda orfografiya - toʻgʻri yozishning oʻrni qanchalik ahamiyatga ega boʻlsa, tinish belgilarini toʻgʻri qoʻllash ham shunchalik muhimdir. Zero, yozuvda tinish belgilarining oʻrinli ishlatilishi nafaqat yozuv egasining, balki millatning saviyasini, yozuv madaniyatini koʻrsatib turadi.

Yuqorida keltirib oʻtilgan dolzarbliklar va tahlillarga asoslangan holda ushbu maqolada aynan oʻzbek tilidagi matnlarda punktuatsion xatolarni aniqlash va ularni tahrirlash masalasi yoritiladi.

ASOSIY QISM

Punktatsiya, yozuvning matn boʻlimlarini va gaplarini aniqroq qilish uchun belgilar yoki tinishlar qoʻllashni anglatadi. Quyidagi belgilar va ularning qoʻllanish tartibi turli xil punktuatsiya turlari uchun oʻzaro farq qiladi. Oʻzbek tilida 10 ta tinish belgisi mavjud:

Nuqta (.)	Soʻroq (?)
Vergul (,)	Tire (–)
Ikki nuqta (:)	Koʻp nuqta (...)
Nuqtali vergul (;)	Qoʻshtirnoq (")
Undov (!)	Qavs ()

Nuqta (.) - Nuqta tugallangan fikrni bildiruvchi gap oxirida qo'yiladi. Shuningdek, qisqartmalardan keyin ham ishlatiladi. Masalan: Bugun havo issiq.

Tinish belgilari qo'llanish o'rniga ko'ra uchta katta guruhga bo'linadi:

1. Gap oxirida qo'llanuvchi tinish belgilari.
2. Gap ichida qo'llanuvchi tinish belgilari.
3. Aralash holda qo'llanuvchi tinish belgilari.

O'zbek tilida sodda va murakkab darak gaplarni hosil qilishimizda ega, kesim, aniqllovchi, to'ldiruvchi, hol, tinish belgilar va qo'shimchalarning ishtirokidagi ketma ketliklardan tuzib olinadi. Gaplardagi punktuatsiya xatolarni aniqlashimiz va tahrir qilishimiz uchun yuqoridagi holatlarni to'plam sifatida quyidagicha belgilashlar kiritib olamiz [5; 63-66-betlar]:

$$\lambda_{\lambda(i)} = (\lambda_{\lambda(1)}, \lambda_{\lambda(2)}, \lambda_{\lambda(3)}, \lambda_{\lambda(4)}, \lambda_{\lambda(5)}, \lambda_{\lambda(6)}, \lambda_{\lambda(7)}, \lambda_{\lambda(8)}, \lambda_{\lambda(9)}, \lambda_{\lambda(10)}),$$

bu yerda $\lambda_{\lambda(i)}$ - mos ravishda quyidagi o'zbek tilidagi mavjud punktuatsiya tinish belgilari:

$$\lambda_{\lambda(i)} = (".", ",", "?", "!", "_", "''''", "()", ":", ";", "...").$$

Quyida yuqorida keltirib o'tilgan belgilashlar asosida o'zbek tilidagi berilgan matnda punktuatsiyani (nuqta) aniqllovchi sodda va sodda yoyiq darak gaplar uchun lingvo-matematik model ishlab chiqildi.

Sodda darak gap lingvo-matematik modeli

$$G_{sod}^d = \oplus \downarrow \sum_{i=1}^n E(e_i) * (\oplus \downarrow \lambda_{\lambda(2)}) \oplus \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \sum_{k=1}^o K(k_k) \oplus \lambda_{\lambda(1)}$$

Sodda yoyiq darak gap lingvo-matematik modeli

$$G_{mur}^d = \oplus \downarrow \sum_{i=1}^s A(a_i) * (\oplus \downarrow \lambda_{\lambda(2)}) \oplus \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \sum_{i=1}^n E(e_i) * (\oplus \downarrow \lambda_{\lambda(2)}) \oplus \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \sum_{i=1}^s A(a_i) * (\oplus \downarrow \lambda_{\lambda(2)}) \oplus \oplus \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \sum_{i=1}^y T(t_i) * (\oplus \downarrow \lambda_{\lambda(2)}) \oplus \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \sum_{i=1}^s A(a_i) * (\oplus \downarrow \lambda_{\lambda(2)}) \oplus \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \sum_{h=1}^r H(h_h) * (\oplus \downarrow \lambda_{\lambda(2)}) \oplus \oplus \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \sum_{i=1}^s A(a_i) * (\oplus \downarrow \lambda_{\lambda(2)}) \oplus \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \sum_{k=1}^o K(k_k) \oplus \lambda_{\lambda(1)}$$

Bu yerda G_{sod} – sodda gap, G_{mur} -sodda yoyiq gap, $E(e_1, ..., e_n)$ – ega, $T(t_1, ..., t_t)$ – to'ldiruvchi, $H(h_1, ..., h_h)$ – hol, $A(a_1, ..., a_s)$ – aniqllovchi, $K(k_1, ..., k_k)$ – kesim, $\lambda_{\lambda(1)}$ – nuqta (.) tinish belgi, $\lambda_{\lambda(2)}$ – vergul (,) tinish belgi, $\lambda_{\lambda(3)}$ – so'roq (?) tinish belgi, $\lambda_{\lambda(4)}$ – undov (!) tinish belgi, $\lambda_{\lambda(5)}$ – oraliq () tinish belgi, a_j – so'z yasovchi affikslar, f_k – shakl yasovchi affikslar, p_r – so'z o'zgartiruvchi affikslar, $\oplus$ - birikish, $\downarrow$ - ulanish, $\vee$ - mantiqiy dizyunksiya.

O'zbek tili darak gap tuzilish holatlarida sodda gapda 2 ta holat va sodda yoyiq gapda esa 15 ta holatlar kuztildi. Quyida darak gap holatlariga misollar keltiramiz:

Misol: Keldim. "Kesim"

$$G_{sod}^1 = \{K(k_1, ..., k_k) \oplus f_k \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)}\}$$

Misol: Men keldim. "Ega+Kesim"

$$G_{sod}^2 = \left\{ \begin{aligned} &\oplus \downarrow E(e_1, ..., e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ &\oplus K(k_1, ..., k_k) \oplus f_k \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{aligned} \right.$$

Misol: Yosh bola yugurdi. “Aniqlovchi+Ega+Kesim”

$$G_{mur}^3 = \begin{cases} \oplus \downarrow A(a_1, \dots, a_s) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Yosh bola tez yugurdi. “Aniqlovchi+Ega+Hol+Kesim”

$$G_{mur}^4 = \begin{cases} \oplus \downarrow A(a_1, \dots, a_s) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow H(h_1, \dots, h_r) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: U yosh bolani ko'rdi. “Ega+Aniqlovchi+To'ldiruvchi+Kesim”

$$G_{mur}^5 = \begin{cases} \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow A(a_1, \dots, a_s) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: U qizil kitobni sekin o'qidi. “Ega+Aniqlovchi+To'ldiruvchi+Hol+Kesim”

$$G_{mur}^6 = \begin{cases} \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow A(a_1, \dots, a_s) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow H(h_1, \dots, h_r) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Ayol bolaga mehr bilan qaradi. “Ega +To'ldiruvchi+Hol+Kesim”

$$G_{mur}^7 = \begin{cases} \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow H(h_1, \dots, h_r) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Men kitobni o'qidim. “Ega +To'ldiruvchi +Kesim”

$$G_{mur}^8 = \begin{cases} \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: U tez yurdi. “Ega+Hol+Kesim”

$$G_{mur}^9 = \begin{cases} \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow H(h_1, \dots, h_r) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Bizning do'stimiz keldi. "Aniqlovchi+Ega+Kesim"

$$G_{mur}^{10} = \begin{cases} \oplus \downarrow A(a_1, \dots, a_s) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Kitobni tez o'qidi. "To'ldiruvchi+Hol+Kesim"

$$G_{mur}^{11} = \begin{cases} \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow H(h_1, \dots, h_r) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Yosh bola kitobni sekin o'qidi. "Aniqlovchi+Ega+To'ldiruvchi+Hol+Kesim"

$$G_{mur}^{12} = \begin{cases} \oplus \downarrow A(a_1, \dots, a_s) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow H(h_1, \dots, h_r) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Kichkina bola sharni ushladi. "Aniqlovchi+Ega+To'ldiruvchi+Kesim"

$$G_{mur}^{13} = \begin{cases} \oplus \downarrow A(a_1, \dots, a_s) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow E(e_1, \dots, e_n) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Yangi mashinani sekin haydadi. "Aniqlovchi+To'ldiruvchi+Hol+Kesim"

$$G_{mur}^{14} = \begin{cases} \oplus \downarrow A(a_1, \dots, a_s) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow H(h_1, \dots, h_r) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Qizil olmani yedi. "Aniqlovchi+To'ldiruvchi+Kesim"

$$G_{mur}^{15} = \begin{cases} \oplus \downarrow A(a_1, \dots, a_s) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \downarrow \\ \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Tez yugurdi. "Hol+Kesim"

$$G_{mur}^{16} = \begin{cases} \oplus \downarrow H(h_1, \dots, h_r) \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

Misol: Kitobni o'qidi. "To'ldiruvchi+Kesim"

$$G_{mur}^{17} = \begin{cases} \oplus \downarrow T(t_1, \dots, t_y) \oplus p_r \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(5)} \oplus \\ \oplus K(k_1, \dots, k_k) \oplus f_k \rightarrow \lambda_{\lambda(i)} \Leftrightarrow \lambda_{\lambda(1)} \end{cases}$$

NATIJALAR

Ishlab chiqilgan lingvo-matematik model amaliy natijalari UZMORF dasturiy majmuasida amalga oshirildi. Punktuatsiya xatolik aniqlangan gaplar tagiga dastur ko'k (to'liqsimon) chizadi:



1-rasm. UZMORF dasturining darak gapni punktuatsion tahrir qilish jarayoni



2-rasm. UZMORF dasturining darak gapni punktuatsion tahrir qilish jarayoni

Ushbu dasturiy majmua o'zbek tilida berilgan matnlardagi grammatik va orfografik xatoliklarni aniqlashga mo'ljallangan.

XULOSA

Tadqiqot doirasida o'zbek tilidagi sodda va sodda yoyiq darak gaplarni punktuatsiya qoidalariga asosan tahrir qilishga yo'naltirilgan lingvo-matematik model ishlab chiqildi. Ushbu model faqat gap ohirida qo'yiladigan nuqta belgisi bilan bog'liq xatolarni aniqlashga qaratilgan

bo'lib, morfologik tahlil, qoidabazaviy yondashuv va sintaktik strukturani hisobga oluvchi algoritmik yondashuv asosida ishlaydi. Natijada, ishlab chiqilgan model yordamida UZMORF dasturi orqali darak gap oxiridagi nuqtaning mavjudligi yoki noto'g'ri qo'llanishi avtomatik tarzda aniqlanib, tahrir qilinadi. Eksperiment natijalari shuni ko'rsatdiki, tizim yuqori aniqlikda ishlaydi va darak gaplarda nuqtaning grammatik jihatdan to'g'ri qo'yilganligini baholashda ishonchli vosita bo'lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Howedi F., Alharm S. Punctuation Marks Effect on Arabic Authorship Attribution Using a Variable Length of Character N-grams //African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS). – 2023. – C. 352-359.
2. Пулатов А.К., Алиходжаев Б., Джураева Н. Разработка программы компьютерного анализа и синтеза глаголов узбекского языка // ЎзМУ хабарлари. – Ташкент, 2002. – № 2. – С. 17-19.
3. Хакимов М.Х. Математические модели английского языка для системы многоязычных ситуаций машинного перевода. // V Международная конференция по компьютерной обработке тюркских языков «TurkLang 2017». Труды конференции. Том 1. – Казань, 2017. С. 222-232.
4. Nazirova E.Sh., Abidova Sh.B. Mathematical model and algorithm for calculating complex words int Uzbek Language. // Solid State Technology. Volume: 64, Issue 2. 2021 y. pp. 4347-4359.
5. Abidova Sh.B. Turkiy tillar uchun elektron tarjimaning modellari va algoritmlari (o'zbek tilidan qoraqalpoq tiliga tarjima misolida). Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) – diss – Toshkent – 2021.
6. Yizhen He. Chinese Punctuation Restoration Based on Transformer Model. Published on 30 May 2025, Shanghai, China, 200240 <https://doi.org/10.54254/2755-2721/2025.TJ23487>. 05.2025.
7. Rao A., Thi-Nga H., Siong C. E. Punctuation restoration for singaporean spoken languages: English, malay, and mandarin //2022 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC). – IEEE, 2022. – C. 546-552.
8. Nazirova, E. S., Abidova, S. B., Xolmuminov, Y. X., Boymurodov, F. F., Medetbayeva, N. B., & Usmonova, K. A. Mathematical Model and Algorithm for Grammatical Editing of Given Words in Uzbek Language //International Seminar on Mathematics in Industry. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2024. – C. 175-182.
9. N.Mahmudov, A.Madvaliyev, N.Mahkamov, D.Andaniyozova. O'zbek tili me'yorlari (punktuatsiya). - Toshkent: Zamin nashr, 2021.-232 b.
10. Nazirova, E., Uzakova, M., Boymurodov, F., & Xolmo'minov, Y. (2024). Turkiy tillar oilasiga mansub o'zbek va qirg'iz tillarida elektron tarjimaning lingvo-matematik modelini ishlab chiqish: Turkiy tillar oilasiga mansub o'zbek va qirg'iz tillarida elektron tarjimaning lingvo-matematik modelini ishlab chiqish //MODERN PROBLEMS AND PROSPECTS OF APPLIED MATHEMATICS. – 2024. – T. 1. – №. 01.
11. Boymurodov F. Microsoft word uchun o'zbek tili so'zlarni imloviy tahrirlash pluginini yaratish algoritmlari va dasturi //DIGITAL TRANSFORMATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE. – 2025. – T. 3. – №. 1. – C. 39-44.
12. Nazirova Elmira, Abidova Shaxnoza, Obidova Shaxnoza Mathematical model and algorithm of simple words and simple sentences in the Uzbek language // 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (Scopus). Date Added to IEEE Xplore: 17 January 2022. DOI: 10.1109/ICISCT52966.2021.9670202

13. N.Eshqarayeva, Boymurodov F.F. Алгоритмы и программное обеспечение для автоматического редактирования орфографии узбекских слов. Ilim ha'm ja'miyet. Нукус. Нукус давлат педагогика институти. Ilmiy-uslubiy jurnal. Ajiniyoz Qo'siboy o'g'lining 200 yilligiga bag'ishlanadi. 2024 (№ 6/ qo'shimcha). <https://journal.ndpi.uz/uz/issues/2024-6-extra/read>
14. Nazirova E.SH., Abidova SH.B., Uzakova M.A, Boymurodov F.F. Mathematical model for evaluation of trilingual electronic translation. Bulletin of TUIT: Management and Communication Technologies. ISSN:2181-1083 Date:29/12/2024 № 4(40)2024.

TECHSCIENCE.UZ

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

№ 8 (3)-2025

TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda 130346-
sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.

Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com