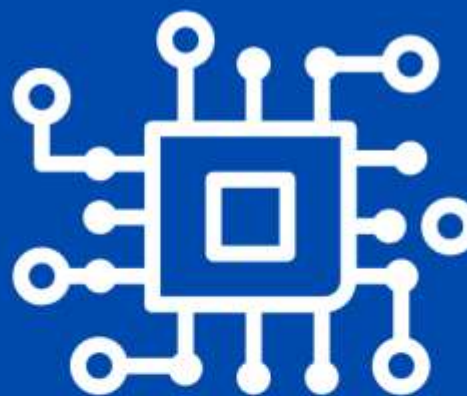




TECH SCIENCE

ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL
SCIENCES**



№ 5 (3) 2025

TECHSCIENCE.UZ

№ 5 (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

Sobirov Sherzod

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ONCOLOGY: APPLICATIONS, CHALLENGES,
AND FUTURE DIRECTIONS5-10

Zaynalov Nodir, Maxmadiyov Faxriddin

MASHINAVIY O'QITISH YORDAMIDA VEB ILOVALARDA BOTLARNI F
OYDALANUVCHI XATTI-HARAKATLARIGA ASOSLANGAN HOLDA ANIQLASH..... 11-16

Raximov Baxtiyor, Otamuratov Hurmatbek, O'razmatov Tohir

TIBBIY TASVIRLARGA RAQAMLI ISHLOV BERISH MODEL VA ALGORITMLARI 17-24

Улжаев Эркин, Убайдуллаев Уткиржон, Хонтураев Сардорбек

ТЕХНОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ С ПОМОЩЬЮ ДРОНОВ..... 25-29

Azibaev Akhmadkhon

FORECASTING UZBEKISTAN'S GDP BY AUTOREGRESSIVE
INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) MODEL 30-35

Quzratov Muxriddin

SIRT TO'LQINLARI VA ULARNING TARQALISHI 36-40

Rajabov Jaloliddin, Matlatipov San'atbek

IJTIMOIIY SHARHLARNING ASPEKT VA REYTINGLARINI O'RGATILGAN
GENERATIV MODELLAR ORQALI SENTIMENT TAHLIL QILISH VA ANIQLASH 41-50

Arabboev Mukhriddin

BRAIN TUMOR CLASSIFICATION USING TRANSFER
LEARNING WITH MOBILENETV2 51-63

Жуманазаров Акмал, Эгамбердиев Илхом, Саубов Маъруф

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕХАНИЧЕСКИХ УЗЛОВ
ВНУТРИ КОРПУСА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ 64-74

Salokhiddin Azimov, Toshqobilov Javohir

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF ADVANCED WELDING TECHNIQUES
FOR JOINING DISSIMILAR METALLIC MATERIALS..... 75-79

Salokhiddin Azimov, Toshqobilov Javohir

CALCULATIONS FOR HEAT EXCHANGER EXPANSION BELLOWS
MADE OF B443 (UNS N06625) MATERIAL 80-86

Munosibov Shokhruh, Usmankulov Orifjon, Ilkhamov Murod, Kholdaraliyev Dilshod

INVESTIGATION OF THE PURIFICATION PROCESS OF
PLATINUM POWDER FROM IMPURITIES 87-96

*Холикулов Дониёр, Рахманов Икболжон, Муносибов Шохруҳ, Илхамов Мурод,
Мирзараимов Зиёдулла*
ГРАВИТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ ОКИСЛЕННЫХ МЕДНЫХ РУД
НА ВИНТОВОМ СЕПАРАТОРЕ 97-106

Raxmanov Farxad
KESKIN O'ZGARUVCHAN IQLIM XUDUDLARIDAGI YUQORI KUCHLANISHLI
HAVO LINIYALARINING MUZLASH JARAYONLARINI OLDINI OLISH USULLARI..... 107-112

Absattorov Diyorbek
KALIY XLORIDNING AMMONIY SULFAT ERITMASI BILAN
O'ZARO TA'SIRINI O'RGANISH..... 113-118

IJTIMOIIY SHARHLARNING ASPEKT VA REYTINGLARINI O'RGATILGAN GENERATIV MODELLAR ORQALI SENTIMENT TAHLIL QILISH VA ANIQLASH

Rajabov Jaloliddin Shamsuddin o'g'li

kichik ilmiy xodim,

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti.

Email: j.rajabov@nuu.uz

Matlatipov San'atbek G'ayratovich

Ph.D., yetakchi ilmiy xodim,

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti.

Email: s.matlatipov@nuu.uz

Annotatsiya: Odatda, sharh umumiy bahodan tashqari, bir nechta aspekt(jihat)lar bahosi va matnni o'z ichiga oladi. Baho muallif qoniqishining ball ko'rinishidagi umumlashmasi sifatida qabul qilinadi. Aspektlar bahosiga ega sharhlar soni ko'payib borayotgan bo'lsa-da, faqat umumiy bahoni o'z ichiga olgan ko'plab sharhlar mavjud. Bunday sharhlarda yashiringan jihatga oid fikrlarni ajratib olish foydalanuvchilarga ularni o'qimasdan tez tushunishga yordam beradi. Bu vazifa asosan ikki qismdan iborat: aspektlarni(jihat) aniqlash va baho chiqarish. Ko'pchilik mavjud tadqiqotlar so'nggi yillarda ko'payib borayotgan aspektlar baholaridan foydalana olmaydi. Ushbu maqolada, biz baholanmagan sharhlar ustidan aspektlar bahosi chiqarish samaradorligini oshiruvchi ikkita sun'iy intellekt modelini ko'rib chiqamiz. Xususan, biz sentiment so'zlari va aspektlar baholarini hosil qiluvchi jihat darajasidagi sentiment taqsimotlarini ko'rib chiqamiz.

Kalit so'zlar: O'zbek tili, sentiment tahlil, matnlarni qayta ishlash, aspektlarni aniqlash.

SENTIMENT ANALYSIS AND DETERMINATION OF ASPECTS WITH RATINGS IN SOCIAL COMMENTS THROUGH TRAINED GENERATIVE MODELS

Rajabov Jaloliddin Shamsuddin o'g'li

Junior researcher,

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Matlatipov Sanatbek Gayratovich

Ph.D., Lead researcher,

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Annotation. Typically, a review includes not only an overall rating but also ratings for several aspects and accompanying text. The rating is considered a numerical representation of the author's overall satisfaction. Although the number of reviews with aspect-specific ratings is increasing, there are still many reviews that only provide an overall rating. Extracting hidden aspect-related opinions from such reviews helps users quickly understand the gist without reading the entire text. This task mainly consists of two parts: identifying aspects and assigning ratings. Most existing studies cannot utilize the aspect ratings that have been increasingly available in recent years. In this article, we examine two artificial intelligence models that improve the efficiency of assigning aspect ratings to unseen reviews. Specifically, we look at sentiment words and aspect-level sentiment distributions that generate aspect ratings.

Keywords: Uzbek language, sentiment analysis, text processing, aspect identification.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts-v3i5y2025N7>

Kirish. Ijtimoiy joylarda(masalan, restoran) joy band qilishdan oldin veb-saytlardagi sharhlarni o'qish tendensiyasi shakllanishi, tadqiqotchilarni qimmatli ijtimoiy media ma'lumotlarini tahlil qilishga undamoqda. Odatda foydalanuvchilar o'z fikrlarini yozib, raqamli ballar bilan baholaydilar. Ba'zida bu ballar veb-saytlar tomonidan oldindan belgilangan joy, xizmat ko'rsatish va narx kabi aspektlarni o'z ichiga oladi. Umumiy baho sharhlovchining umumiy taassurotini ifodalaydi. Odamlar bir qarashda sharhlovchining restoran haqidagi fikrini tushunishlari mumkin bo'lsada, umumiy baho ko'p tafsilotlarni yashiradi. Masalan, 3 yulduzli sharh berilganda, sharhlovchi turli aspektlarga turlicha munosabatda bo'lishi ehtimoli bor. Batafsil tahlilsiz foydalanuvchi qaysi aspektlarga salbiy yoki ijobiy fikr bildirganini aniqlay olmaymiz, chunki aniq sentimentlar umumiy baholarga aralashib ketgan. Boshqa tomondan, foydalanuvchilar odatda sharh matnini to'liq o'qib chiqishga sabr qilmaydilar. Shu sababli, aspektga yo'naltirilgan sentiment tahlili qilish yaxshi yechim taqdim qiladi. Ko'plab sharhlarda aspekt reytinglari mavjud emas. Aspektlarni aniqlash va ular haqida ko'proq ma'lumot beruvchi reytinglarni o'rganish fikr qidirish sohasida qiziqarli mavzudir. Bu foydalanuvchilarga har bir aspekt haqida osonlik bilan ko'proq tafsilotlarni olishga yordam beradi.

Aspektga asoslangan fikr qidirishga oid ko'plab yondashuvlar taklif etilgan. Keng qamrovli tadqiqot [1, 2] shuni ko'rsatadiki, fikr iboralaridan foydalanilganda, mavzu modeliga asoslangan usullar boshqa so'z to'plamiga asoslangan modellarga qaraganda yaxshiroq natija beradi. O'zaro bog'liq yashirin Dirixle ajratmasi(Interdependent LDA) [1] da sharhlar to'plamining lug'ati ikkiga bo'linadi: POS(Part-of-speech) teglash jarayoni orqali aniqlangan asosiy atamalar va aniqlovchi atamalar. Har bir sharh bir nechta asosiy va aniqlovchi atamalar juftligidan tashkil topgan deb hisoblanadi. Masalan, "yaxshi xizmat" iborasi "xizmat" asosiy atamasi va "yaxshi" aniqlovchi atamasidan iborat juftlikka ajratiladi. Modifikator atamasi senimentlarning qutbliligini¹ aniqlash uchun ishlatilsa, tegishli bosh atamalar aspektlarni aniqlovchi xususiyatlar hisoblanadi. Bosh atamalar sentiment qutbligiga ega emas. Bosh atamalar ham, modifikator atamalar ham kuzatiladigan o'zgaruvchilar sifatida modellashtirilib, yashirin o'zgaruvchilarga, ya'ni reyting va mavzu o'zgaruvchilariga bog'liq holda shakllantiriladi. Bundan tashqari, modifikator atamalarini hosil qiluvchi reyting o'zgaruvchilari va bosh atamalarni hosil qiluvchi mavzu o'zgaruvchilari o'rtasidagi bog'liqliklarni ko'rib chiqish oson, chunki sharhlar odatda turli aspektlarda turlicha afzalliklarga ega bo'ladi.

Biroq, mavzu modellari [1, 2, 3] sharhlar bilan bog'liq mavjud aspektlar reytinglaridan hech qanday foyda ololmaydi. Masalan, ikkala sharh ham umumiy 3 yulduzli bo'lsa, sharhlovchi ba'zi jihatlarga ko'ra qoniqmagan deb taxmin qilish mumkin. Ammo bu ma'lumotni odatda matndan aniqlab olish qiyin. Garchi biz iboralar to'plami va umumiy reytinglardan foydalansak-da, modifikator so'zlar salbiy yoki ijobiy fikrni ifodalayotganini aniqlay olmaymiz, chunki batafsil sentiment umumiy reytingga qo'shilib ketgan. Ushbu kuzatuvdan kelib chiqib, biz jihatlarning reytingi va umumiy reytinglardan foydalangan holda bir vaqtning o'zida sharhlarning jihatlari va ularning reytinglarini o'rganishi mumkin bo'lgan

¹ Bu yerda qutbliligi deganda sharhning ijobiy(positive), salbiy(negative) va neytral(neutral) klassifikatsiya sinflar nazarda tutilgan

ikkita yangi mavzu modelini taklif qilamiz. Aksariyat sharhlar aspekt reytinglari bilan bog'liq. An'anaviy mavzu modellarining muammosi shundaki, ular ma'lumotlardan kuzatilgan aspekt reytinglarini aniq modellashtirmaydi. Ushbu kuzatuvdan kelib chiqib, raqamli aspekt reytinglaridan foydalangan holda aspektlar va ularning reytinglarini bir vaqtning o'zida o'rganishi mumkin bo'lgan ikkita yangi mavzu modelini ushbu dissertatsiya ishida taklif etamiz. Bu model aspekt reytinglari bo'lmagan har qanday sharh ma'lumotlar to'plamiga qo'llanilishi mumkin. Aspekt reytinglari faqat o'qitish uchun kerak bo'ladi. Xususan, modellar bosh va aniqlovchi atamalar juftligidan iborat fikr iboralariga asoslanadi. Aspektlar va ularning reytinglari o'rtasidagi bog'liqliklar ularning yashirin o'zgaruvchilari orqali aks ettiriladi. O'quv ma'lumotlar to'plamida modellarning parametrlarini baholash uchun Gibbs tanlanmasidan foydalaniladi va baholanmagan sharhlarda aspekt reytinglarini bashorat qilish uchun Aposterior maksimumni baholash [10] (MAP) usulini qo'llaymiz.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. Sharhlarni sentiment tahlil qilish muammosi so'nggi yillarda dolzarb tadqiqot mavzusiga aylandi. Bu sohada bir nechta tadqiqot yo'nalishlari mavjud. Dastlabki ishlar umumiy qutblikni aniqlashga, ya'ni hujjatning ijobiy yoki salbiy ekanligini aniqlashga qaratilgan edi. [4] muallifining tadqiqoti shuni ko'rsatdiki, standart mashina o'rganish usullari his-tuyg'ularni aniqlashda insondan yaxshiroq natija beradi. Keyinchalik, [3] da sharhlovchining kayfiyatini ko'p balli shkala (reyting) asosida aniqlash muammosi taklif qilingan bo'lib, bu muammo matnlarni ko'p sinfli tasniflash masalasiga aylantirilgan. Yashirin Markov modeli (YMM) Mavzu his-tuyg'ulari aralashmasi modelida (MHM) jihatlar va ularning qutblanishini aniqlash uchun maxsus moslashtirilgan [5]. Shuningdek, reyting usullari jihatlarining son ko'rsatkichlarini aniqlash uchun ham qo'llaniladi [6]. Adabiyotlarda Latent Dirixle taqsimoti (LDA) [6]ga asoslangan usullar mavzuni aniqlash qobiliyati sharhlarning ko'p qirrali sentiment tahlili uchun juda mos keladi. Umumiy reytinglarni hisobga olgan holda, Yashirin Aspekt Reyting Tahlili [3] yashirin aspekt reytinglari va umumiy reytinglar o'rtasidagi munosabatlarni modellashtirish uchun ehtimoliy yashirin regressiya yondashuvidan foydalanilgan.

Bizning qo'llayotgan modellarimiz sharh iboralariga asoslangan [7], umumiy reytinglar, aspekt reytinglari, asosiy atamalar va aniqlovchi atamalar kabi bir qator omillar o'rtasidagi munosabatlarni o'rganishga bag'ishlangan.

Masalaning qo'yilishi. Ushbu bo'limda biz aspektlarga asoslangan fikr vazifasini va modellarimizda qo'llaydigan belgilashlarni taqdim qilamiz. Rasmiy ravishda, N ta sharh hujjatidan iborat ma'lumotlar to'plamini $D = \{x_1, x_2, \dots, x_D\}$ ko'rinishida belgilaymiz. To'plamdagi har bir x_d sharh hujjati tokenlar ketma-ketligidan tashkil topgan. Har bir x_d sharh 1 dan S ($S = 5$) gacha bo'lgan butun sonli qiymatni oladigan umumiy r_d reyting bilan bog'langan. Aspekt sharhning oldindan belgilangan xususiyati bo'lib, masalan, ***narx, ovqat, joylashuv va xizmat*** ko'rsatish kabilar kalit so'zlarni o'z ichiga oladi. Matn sharhi bir necha aspektlar bo'yicha taqrizchining fikrini ifodalaydi. Masalan, "narx" so'zining ishlatilishi sharh "narx" aspekti haqida fikr bildirayotganini ko'rsatadi. Har bir sharh $\{l_1, l_2, \dots, l_K\}$ ko'rinishidagi bir nechta butun sonli reytinglar bilan bog'liq, bu yerda K - aspektlar soni.

Jumla: Har bir sharh f fikr iboralarining to'plami deb faraz qilamiz, ular bosh va aniqlovchi juft terminlaridan iborat, ya'ni $f = \langle h, m \rangle$. Ko'p hollarda, bosh termin h aspektni, aniqlovchi termin m esa iboraning qutbini ifodalaydi. POS-teglash kabi asosiy NLP usullari har bir sharh uchun yig'ilgan matndan iboralarni ajratib olishda qo'llaniladi.

Aspekt: Aspekt - bu sharhlovchilar izoh berishlari mumkin bo'lgan oldindan belgilangan xususiyatdir. U shuningdek, ma'lumotlardan o'rganish mumkin bo'lgan mavzu modellaridagi so'zlarning lug'at bo'yicha ehtimoliy taqsimotiga mos keladi.

Reyting: Har bir sharh umumiy reyting va bir nechta aspekt reytinglarini o'z ichiga oladi. Har bir sharhning reytingi 1 dan 5 gacha bo'lgan butun sonidir. Biz umumiy reytinglar har bir sharh uchun mavjud deb taxmin qilamiz, ammo aspekt reytinglari faqat o'qitish uchun ishlatiladigan sharhlardagina mavjud.

Sharh: Sharh - iboralar to'plami sifatida ifodalanadi, ya'ni $x_d = \{f_1, f_2, \dots, f_M\}$.

Muammoni ifodalash: Sharhlar to'plami berilganda, asosiy muammo (1) sharhlarning aspektlarini aniqlash va (2) baholanmagan sharhlardagi noma'lum aspekt reytinglarini aniqlashdan iborat.

Metodologiya: Biz kuzatilgan aspekt reytinglarini hisobga olgan holda aspektlarga asoslangan fikr bildirish vazifasini hal qilish uchun ikkita generativ modelni taklif etamiz. Modellarning belgilanishlarini 1-jadvalda keltirilgan. Sharhlar allaqachon NLP usullari yordamida bosh atamalar va aniqlovchi atamalarga ajratilgan deb hisoblaymiz [1].

1-jadval: Belgilashlar jadvali

Beliglar	Tavsif
D	sharhlar soni
K	aspektlar soni
M	fikrlar soni
S	reytinglarning alohida butun sonlari soni
U	bosh atamalar soni
V	aniqlovchili terminlar soni
z	aspekt/mavzu almashtirgichi
l	aspektlar reytingi
h	bosh atama
m	aniqlovchi atama
r	umumiy reyting
θ	taqrizda mavzular taqsimoti
π	har bir mavzu uchun aspektlar reytingi taqsimoti
α	θ uchun Dirixle taqsimoti parametri
β	global aspektidagi sentiment taqsimoti
λ	β uchun Dirixle taqsimoti parametri
δ	φ va ψ uchun Dirixle taqsimoti parametri
ϕ	har bir mavzu bo'yicha asosiy atamalar taqsimoti
ψ	har bir hissiyot uchun modifikator atamasining taqsimoti

Sharh matnini modellashtirishdagi ba'zi taxminlarni muhokama qilamiz. Birinchidan, modellar reyting va matn yaratish jarayonini nazarda tutadi. Sharhlovchi o'z tajribasiga asoslanib umumiy baho beradi, so'ngra restoranni ayrim aspektlari bo'yicha baholaydi va

sharh matnini yozadi. Iboralar to'plami modelida sharhlovchi izoh bermoqchi bo'lgan aspekt uchun bosh atamani tanlaydi, keyin esa o'z fikrini ifodalash uchun aniqlovchi atamani tanlaydi. Ushbu yaratish jarayoni modellarda tomonidan aks ettiriladi.

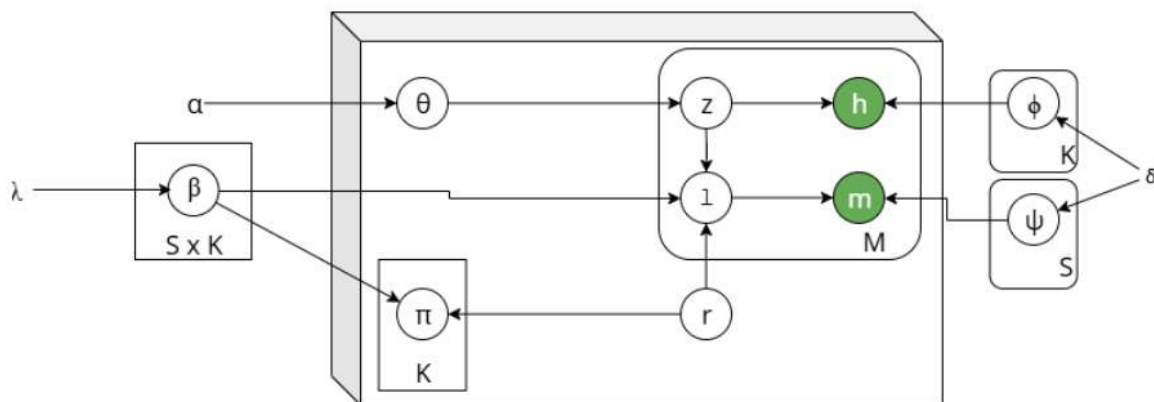
Ikkinchidan, aspektlar reytingi umumiy reytingga bog'liq. Masalan, foydalanuvchi 5 yulduzli umumiy reyting bersa, uning biror aspektga past baho berishi ehtimoldan uzoq. O'rtacha umumiy ball sharhlovchining ba'zi aspektlardan ko'ngli to'lmaganini, ammo hammasidan emas ekanligini ko'rsatadi. Sharhlovchi boshqa aspektlar bo'yicha ijobiy fikrlarga ega bo'lishi mumkin. Ushbu kuzatuvdan kelib chiqqan holda, biz π aspekt reytinglarini r umumiy reytingiga bog'liq bo'lgan $P(\pi|r)$ multinomial taqsimot bilan modellashtirdik.

Uchinchidan, aspekt reytinglari fikr iboralarining modifikator so'zlari bilan ham aloqador [2]. Chunki, turli aspektlar uchun odamlar turli xil munosabatlarni ifodalash maqsadida har xil so'zlardan foydalanadilar. Masalan, "joy" aspekti haqida fikr bildirishda "sabrli" so'zini ishlatish mantiqsizdir. Biz aspekt o'zgaruvchilariga bog'liq bo'lgan modifikator so'zlari uchun tasodifiy o'zgaruvchilarni aniq kiritamiz. Shunda ma'noli aspektlar va sentimentlar mos ravishda bosh va modifikator so'zlaridan o'rganilishi mumkin.

Mavjud mavzu modellari modellarni o'qitish jarayonida sharhlarning aspekt reytinglarini talab qilmaydi va buni afzallik deb hisoblaydi. Bu o'tmishda to'g'ri bo'lishi mumkin edi, chunki aspekt reytinglarini o'z ichiga olgan sharhlar ko'p emas.

Bunday keng qamrovli sharhlar hajmi tez sur'atda o'sib bormoqda. Aniqroq va to'g'riroq modellarni yaratish uchun bu qimmatli ma'lumotlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Ushbu tadqiqot aspekt reytinglaridan foydalangan ilk ishlardan biri. Bizning mavzu modellarimiz aspekt reytinglarini ehtimoliy o'zgaruvchilar sifatida qabul qiladi. Aspekt reytinglari π sharhlarning K aspektlariga berilgan ballardir. Ular o'quv ma'lumotlarida mavjud bo'lgani uchun ularni kommutatorlar sifatida ko'rib chiqish juda oson. Qiziqarli joyi shundaki, aspekt reytingi va ibora kayfiyati o'rtasida farq mavjud. Ular ikkisi ham sentiment kommutatorlar bo'lib, umumiy r reyting o'zgaruvchisiga bog'liq. Biri aspekt uchun, ikkinchisi ibora uchun. Agar ularning ikkalasi ham oldingi aspekt sentiment taqsimoti β va umumiy reyting r dan kelib chiqqan deb faraz qilsak, biz **ARID (Aspekt va Reyting xulosasi aspekt sentiment va ibora sentimentni farqlash)** modeliga ega bo'lamiz. π va r o'rtasidagi o'zaro ta'sir global β va umumiy r reytingi orqali amalga oshadi. Bu ular o'rtasidagi to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlikni saqlaydi. Agar biz berilgan k aspektda taqrizchi barcha modifikator atamalar uchun bir xil munosabatda bo'ladi deb faraz qilsak, aspekt munosabati va ibora munosabati o'rtasidagi farq ortiqcha bo'lib qoladi va uni olib tashlash mumkin. Har bir restoran uchun aspekt reytinglarining oldingi ehtimollik taqsimoti β ni ko'rib chiqamiz. Bu sharhlarning aspekt reytinglari aspektning o'ziga xos xususiyatlariga sezgir bo'lishiga imkon beradi.

ARID Model. 1-rasmda ko'rsatilgan ARID modeli sharh yaratish jarayoni va yuqorida tavsiflangan ikkita bog'liqlikni aks ettiradi. Sharhlarni tahlil qilish uchun an'anaviy mavzu modellariga ergashgan holda, biz bosh va modifikator so'zlarning hosil bo'lish jarayonini simulyatsiya qilish uchun mos ravishda z va l tasodifiy o'zgaruvchilardan foydalanamiz.



1-rasm: ARID modelining grafik tasviri. Tashqi quti D ta sharhni, ichki quti esa M ta iborani o'z ichiga oladi.

Mavzu tanlash o'zgaruvchisi z ko'p hadli mavzu taqsimoti θ tomonidan boshqariladi. Har bir fikr iborasi uchun sentiment o'zgaruvchi l aspekt sentiment o'zgaruvchilari β , umumiy reyting r va aspekt almashtiruvchisi z orqali aniqlanadi.

Xususan, ARID modelida aspekt reytinglarini ifodalovchi π o'zgaruvchilari grafik tasvirda bo'yalgan, chunki ular o'quv ma'lumotlar to'plamida kuzatiladi. Ular baholanmagan sharhlarni bashorat qilishda yashirin o'zgaruvchilarga aylanadi. Yashirin sentiment o'zgaruvchi l, z ning qiymati bilan aniqlanadigan β_K dan tanlab olinadi. Umumiy reyting o'zgaruvchisi r ham aspekt reytingi π , ham ibora sentiment l uchun dastlabki o'zgaruvchi vazifasini bajaradi.

Modelimizning rasmiy generativ jarayoni quyidagicha, bunda *Dir* Dirixle taqsimotini, *Mult* esa ko'p hadli taqsimotni anglatadi.

- Har bir k aspekt va r ning har bir umumiy reyting qiymati uchun
 - aspekt sentiment taqsimoti namunasi $\beta_{r,k} \sim Dir(\lambda)$ dan olinadi.
- Har bir x_d sharh uchun:
 - Yashirin mavzu taqsimoti o'zgaruvchisi $\theta_d \sim Dir(\alpha)$ tanlanadi
 - Sharhdagi 1 dan K gacha bo'lgan har bir k aspekt uchun:
 - Aspekt reytingi $\pi_{d,k} \sim Mult(\beta_{r_d,k})$ tanlanadi
 - Sharhdagi 1 dan M gacha bo'lgan har bir i faza uchun:
 - Aspekt ko'rsatkichi $z_i \sim Mult(\theta_d)$ tanlanadi
 - Sentiment ko'rsatkichi $l_i \sim Mult(\beta_{r_d,z_i})$ tanlanadi
 - Bosh atama $h_i \sim Mult(z_i, \varphi)$ tanlanadi
 - Aniqlovchi atama $m_i \sim Mult(l_i, \psi)$ tanlanadi

Parametrlarni baholash uchun keng qo'llaniladigan ikkita usul mavjud: Gibbs namuna olish [8] va variatsion xulosa chiqarish [5]. Gibbs namuna olish yordamida tenglamalarni yangilash nisbatan oson bo'lgani uchun, biz θ, φ, β va ψ oraliq tasodifiy o'zgaruvchilarni integrallagan holda yig'ilgan Gibbs namuna olish (CGS) usulini qo'llaymiz. Bashorat qilish uchun z va l dan foydalanib, bosh va modifikator so'zlarning φ, ψ taqsimotlarini hamda global aspekt sentiment taqsimoti β ni o'rganamiz. Gibbs namuna olish jarayonida a hujjatdagi b iborasi uchun $z_{a,b}$ va $l_{a,b}$ yashirin o'zgaruvchilari boshqa barcha z va l larga shartli ravishda qayta-qayta tanlanadi.

$$p(z, l, h, m | \alpha, \lambda, \delta, \pi, r) = \int p(\theta | \alpha) p(z | \theta) \times p(h | z, \phi) p(\phi | \delta) \times p(\pi | \beta, r) p(l | \beta, r, z) p(\beta | \lambda) \times p(m | l, \psi) p(\psi | \delta) d\theta d\beta d\phi d\psi, \quad (1)$$

bu yerda θ, ψ, β va ϕ larni integrallaymiz.

Ikkita $N_{d,r,k,s,u,v}$ va $C_{d,r,k,s}$ hisoblagichlarni $f_{d,i} = \langle h_{d,i} = u, m_{d,i} = v \rangle$, fikr ifodalari va $\pi_{d,k}$ aspekt reytingining paydo bo'lish sonlarini hisoblash uchun belgilaymiz. Xususan, $f_{d,i} = \langle h_{d,i} = u, m_{d,i} = v \rangle$ - bu bosh had u va modifikator had v ga ega bo'lgan d hujjatning i iborasi. $N_{d,r,k,s,u,v}$ - umumiy reytingi r bo'lgan d hujjatdagi k aspekt va s sentimentga bosh termin u va modifikator termin v juftligi biriktirilgan vaqtlar soni. $C_{d,r,k,s}$ - bu d hujjatning ko'rsatkichi bo'lib, u hujjatning umumiy reytingi r bo'lganda k tomon bo'yicha s tomon reytingini beradi. Berilgan d hujjatning umumiy reytingi r_d aniqlangan bo'lsada, qulaylik uchun umumiy reytingdan indeks sifatida foydalanamiz.

$$N_{d,r,k,s,u,v} = \sum_{i=1}^M I[r_d = r, z_{d,i} = k, l_{d,i} = s, h_{d,i} = u, m_{d,i} = v], \quad (2)$$

$$C_{d,r,k,s} = I[r_d = r, \pi_{d,k} = s] \quad (3)$$

bu yerda I funksiya identifikatsiya funksiyasidir. Hisoblagichni indekslar bo'yicha jamlashda N indeksini $*$ bilan almashtiramiz. Masalan,

$$N_{d,r,*,s,u,v} = \sum_{k=1}^K N_{d,r,k,s,u,v}. \quad (4)$$

Gibbs namuna olishi $z_{a,b}$ va $l_{a,b}$ ni bir vaqtning o'zida tanlab oladi

$$p(z_{a,b}, l_{a,b} | z_{-(a,b)}, l_{-(a,b)}, \alpha, \delta, \lambda, h, m, r, \pi) \propto \left(N_{a,r_a,z_{a,b},*,*,*}^{-(a,b)} + \alpha \right) \times \frac{N_{*,*,z_{a,b},*,*}^{-(a,b)} + \delta}{N_{*,*,z_{a,b},*,*,h_{a,b}}^{-(a,b)} + U\delta} \times \frac{N_{*,r_a,z_{a,b},l_{a,b},*,*}^{-(a,b)} + C_{*,r_a,z_{a,b},l_{a,b}}}{N_{*,r_a,z_{a,b},*,*}^{-(a,b)} + C_{*,r_a,z_{a,b},*,*} + S\lambda} \times \frac{N_{*,*,l_{a,b},*,m_{a,b}}^{-(a,b)} + \delta}{N_{*,*,l_{a,b},*,*}^{-(a,b)} + V\delta}. \quad (5)$$

π aspekt reytinglari global aspekt sentiment taqsimoti β uchun oldindan kuzatilgan ibora sentiment hisoblarini ifodalashi mumkin ekan. Shu sababli, aprior parametr λ ni hisobga olmaslik mumkin. Biz aspekt sentiment taqsimoti β ni o'quv ma'lumotlarining aspekt reytinglari π va umumiy reytinglari r asosida Gibbs namunasidan oldin (6) tenglama yordamida baholaymiz.

$$\beta_{r,k,s} = \frac{C_{*,r,k,s}}{C_{*,r,k,*}}. \quad (6)$$

(5) tenglamaning o'ng tomonidagi uchinchi had (2.7) formulada ko'rsatilgandek almashtiriladi:

$$\frac{N_{*,r_a,z_{a,b},l_{a,b},*,*}^{-(a,b)} + \tilde{\lambda}\beta_{r_d,z_{a,b},l_{a,b}}}{N_{*,r_a,z_{a,b},*,*}^{-(a,b)} + \tilde{\lambda}}, \quad (7)$$

bu yerda $\tilde{\lambda}$ - β uchun masshtablash koeffitsiyenti. ARID ning ψ, ϕ, θ parametrlari (2.8) formula orqali aniqlanadi.

$$\phi_{k,u} = \frac{N_{*,*,k,*,u,*} + \delta}{N_{*,*,k,*,*,*} + U\delta}, \psi_{s,v} = \frac{N_{*,*,s,*,v,*} + \delta}{N_{*,*,s,*,*,*} + V\delta}, \theta_{d,k} = \frac{N_{d,r_d,k,*,*,*} + \alpha}{N_{d,r_d,*,*,*,*} + K\alpha}. \quad (8)$$

Biz aspekt atamalarining taqsimoti ϕ [3] ni ishga tushirish uchun kichik miqdordagi tayanch so'zlardan foydalanamiz. Oldindan ma'lumotga ega bo'lmasdan, mavzular sonini belgilashimiz va hosil qilingan aspektlarni oldindan belgilangan aspektlar bilan moslashtirishi kerak bo'lardi. Bu restoran sharhlarini tahlil qilish uchun zarur ham, oson ham emas, chunki bizni faqat bir nechta keng qo'llaniladigan aspektlar qiziqtiradi. Biz tayanch so'zlarni psevd-

hisoblar sifatida ko'rib chiqamiz, ya'ni Gibbs namuna olishdan oldin $\phi_{k,u}$ ga δ so'zlar miqdori qo'shiladi.

Natijalar. Biz foydalanayotgan ma'lumotlar to'plami **HuggingFace [11]** saytidan olingan. Ma'lumotlar to'plamidagi har bir sharh umumiy reyting va 4 ta aspekt reytingi bilan bog'liq bo'lib, ular 1 dan 5 gacha bo'lgan oraliqda baholangan. Ular: narx, ovqat, joy va xizmat [9]. Biz NLT [12] dan sharh matnini tokenlashtirish, gap yasovchi qo'shimchalarini olib tashlash, kam uchraydigan so'zlarni olib tashlash, fikr iboralarini ajratib olish uchun POS-Tagging [1] texnikasini qo'llash va 10 tadan kam iborani o'z ichiga olgan qisqa sharhlarni filtrlash uchun foydalanamiz. Yakuniy ma'lumotlar to'plamida 1814 ta restoran va 31013 ta sharh mavjud. Biz tasodifiy ravishda ma'lumotlarning 80 foizini o'quv ma'lumotlar to'plami sifatida, qolgan 20 foizini esa sinov ma'lumotlar to'plami sifatida olamiz.

2 -jadval:kalit so'zlar

Aspekt	Kalit so'zlar
Narx	qiymat, to'lov, narx
Joy	transport, piyodalar yo'lagi, restoran
Ovqat	ovqat, salat, ichimliklar
Xizmat	ofitsiant, xodimlar, buyurtma

3-jadval: Eng ko'p uchraydigan asosiy atamalar va aniqlovchi atamalar

Aspekt	Asosiy atamalar	Aniqlovchi atamalar
Narx	narx, to'lov, choy-chaqa	arzon, qimmat, hamyonbob
Joy	to'xtash joyi, yo'l, avtobus bekati	katta, ozoda ,yaqin
Ovqat	milliy toam, portsiya, shirinliklar	Mazali, katta, to'yimli
Xizmat	menejer, ro'yxatdan o'tish, qabulxona	do'stona, yaxshi, ajoyib

Sharh ma'lumotlar to'plamidagi α va β giperparametrlarni moslash uchun 10 karralik kross-validatsiya qo'llaniladi. Bosh atama taqsimoti ϕ ni boshlang'ich holatga keltirish uchun foydalaniladigan tayanch so'zlar 2-jadvalda keltirilgan bo'lib, ular kichik so'zlar to'plamini tashkil etadi.

Aspektlarni aniqlash. Ikkala model tomonidan aniqlangan bosh atamalar bir-biridan sezilarli darajada farq qilmagani sababli, har bir aspekt uchun eng ko'p uchraydigan uchta bosh atamani 3-jadvalda taqdim etamiz. Keltirilgan bosh atamalar eng ko'p uchraydigan so'zlar bo'lib, ular ϕ_k da eng yuqori qiymatga ega. Shuningdek, har bir aspekt uchun eng ko'p uchraydigan 3 ta modifikator atamasini ham sanab o'tamiz. Modellar sharhlardan baholanadigan aspektlarni samarali ajratib olishi va aspektga xos sentiment so'zlarini ham o'rganishi mumkin. Masalan, "qulay" so'zi ko'pincha "joy" aspektini tavsiflash uchun ishlatiladi, ammo boshqa aspektlar uchun qo'llanilmaydi. Shuningdek, odamlar barcha aspektlar uchun "yaxshi", "ajoyib" kabi umumiy sentiment so'zlarni ishlatishni afzal ko'rishlarini ham kuzatamiz.

Aspekt reytingini bashorat qilish. Biz hech qanday aspekt reytingiga ega bo'lmagan sharhlar bo'yicha o'tkazilgan tajriba natijalarini 4-jadvalda keltiramiz. Modellarimiz va

baseline usul o'rtasidagi natijalarni taqqoslaymiz. Baseline har bir sharhning barcha aspekt reytinglarini berilgan umumiy reytinglar asosida bashorat qiladi.

4-jadval: Aspekt xulosalarining bajarilishi

Me'yor	Baseline	ARID
RMSE	0.702	0.801
ρ_{aspekt}	0.0	0.248
$\rho_{prestourant}$	0.755	0.758

Xulosa. Ushbu maqolada biz baholanmagan sharhlarda aspektlarni aniqlash va ularning yashirin baholarini aniqlash uchun – **ARID** modelini taklif qilamiz. Ushbu model **asosiy (baseline)** yondashuvlarga nisbatan sezilarli darajada yaxshiroq natijalarni ko'rsatadi. ARID modelining asosiy afzalligi — u umumiy reytinglar va aspekt reytinglarini kuzatilgan o'zgaruvchilar sifatida modelga kiritib, aspekt baholarining aniqligini oshiradi. Model mavzu modellariga asoslangan bo'lib, aspekt baholari, aspekt so'zlari va sentiment so'zlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni hisobga oladi. Eksperimentlar natijasida ARID modeli **RMSE** va **Pearson korrelyatsiyasi** mezonlari bo'yicha baseline modellariga nisbatan ancha yuqori samaradorlikka ega ekani isbotlandi.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Samaneh Moghaddam and Martin Ester. ILDA - interdependent LDA model for learning latent aspects and their ratings from online product reviews. In Proceedings of the 22nd Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, pages 665–674, New York, New York, USA, 2011. ACM Press
2. Samaneh Moghaddam and Martin Ester. On the design of IDA models for aspect-based opinion mining. In CIKM, pages 803–812, New York, New York, USA, 2012. ACM Press.
3. Hongning Wang, Yue Lu, and ChengXiang Zhai. Latent aspect rating analysis on review text data - a rating regression approach. In KDD, pages 783–792, New York, New York, USA, 2010. ACM Press.
4. Wei Xue, Tao Li, and Naphtali Rishe. Aspect and Ratings Inference with Aspect Ratings - Supervised Generative Models for Mining Hotel Reviews. In WISE, pages 17–31, Cham, 2015. Springer International Publishing.
5. Maria Pontiki, Dimitris Galanis, Haris Papageorgiou, Ion Androutsopoulos, Suresh Manandhar, Mohammad AL-Smadi, Mahmoud Al-Ayyoub, Yanyan Zhao, Bing Qin, Orphee De Clercq, Veronique Hoste, Marianna Apidianaki, Xavier Tannier, Natalia Loukachevitch, Evgeniy Kotelnikov, Núria Bel, Salud María Jiménez-Zafra, and Gülşen Eryiğit. SemEval-2016 Task 5: Aspect Based Sentiment Analysis. In SemEval@NAACL-HLT, pages 19–30, Stroudsburg, PA, USA, 2016. Association for Computational Linguistics.
6. David M Blei, Andrew Y Ng, and Michael I Jordan. Latent Dirichlet Allocation. Journal of Machine Learning Research, 3(Jan):993–1022, 2003.
7. Yue Lu, ChengXiang Zhai, and Neel Sundaresan. Rated aspect summarization of short comments. In WWW, pages 131–140, New York, New York, USA, 2009. ACM Press.
8. Thomas L Griffiths and Mark Steyvers. Finding scientific topics. Proceedings of the National Academy of Sciences, 101(suppl 1):5228–5235, April 2004.
9. Sanatbek G'ayratovich Matlatipov, Jaloliddin Rajabov, Elmurod Kuriyozov, and Mersaid Aripov. UzABSA: Aspect-Based Sentiment Analysis for the Uzbek Language. In Proceedings of the 3rd Annual Meeting of the Special Interest Group on Under-resourced Languages @ LREC-COLING 2024, pages 394–403, Torino, Italia, May 2024.

10. https://en.wikipedia.org/wiki/Maximum_a_posteriori_estimation
11. <https://huggingface.co/datasets/Sanatbek/aspect-based-sentiment-analysis-uzbek>
12. <https://www.nltk.org/>

TECHSCIENCE.UZ

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

№ 5 (3)-2025

TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda 130345-
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