



Axborot Oqimlarining Matematik Modellari

Uralova Iroda Abduvali qizi¹, To‘xtasinov Adxamjon Ilxomjon o‘g‘li²

¹Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, Raqamli texnologiyalar konvergentsiyasi kafedrası stajyor-o‘qituvchi. i.abduvaliyevna@tuit.uz

²Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, Raqamli texnologiyalar konvergentsiyasi kafedrası assistenti. a.toxtasinov@tuit.uz

*Annotatsiya: Maqola axborot oqimlarining fraktal tahlili, matematik modelini ishlab chiqish, samarali hisoblash algoritmlari yaratishga asoslangan. Maqolada Barton - Kebler modeli doirasida axborotning eskirishi muammosi va axborotning eskirishining ahamiyati, vaqt o‘tishi bilan qo‘lga kiritilgan natijalar haqida ma‘lumot beriladi. Ushbu maqolada fraktallar, axborot oqimlarining dinamikasi, logistika modeli, klaster tahlili, TF*IDF modeli kabi muhim konseptlar haqida ma‘lumotlar berilgan. Maqolada axborotning eskirishi, matematik modellarni yaratish, tematik oqimlarining dinamikasini ko‘rib chiqish, axborot diskret signal va matn oqimlari tahlili kabi muddatli vaqt o‘tishi bilan bog‘liq muammolar muhokama qilingan. Maqola matematik modellarni ishlab chiqish, axborotning eskirishi tezligini aniqlash uchun foydalaniladigan usullar, dinamika va axborot tahlili sohasida yangiliklar keltirilgan. Kalit so‘zlari: Axborot oqimlari, ma‘lumotlarining tematik oqimlari, Barton-Kebler modeli, Klaster tahlili, axborot oqimlarining fraktal tahlili.*

Ma‘lumki hozirgi vaqtda fraktallar kompyuter grafikasi, fizika va boshqa turli tabiiy fanlarda keng qo‘llanilmoqda, shuningdek radiotexnika, telekommunikatsiya, kino, televideniya maxsus effektlar va vizualizatsiya elementlari sifatida ishlatilmoqda. Axborot oqimlarining fraktal tahlili darajasidan kelib chiqqan holda, geometrik fraktallarni qurish usullarini o‘rganish, matematik modeli va samarali hisoblash algoritmlari ishlab chiqish eng muhim masalalardan hisoblanadi.

Axborot oqimlari modellarini ishlab chiqish [1] dinamikasini o‘rganish, bu shubhasiz muhim va qiziqarli, ayniqsa deyarli o‘rganilmagan soha bo‘lib qolmoqda [2].

So‘nggi o‘n yilliklarda Barton - Kebler modeli [3] doirasida axborotning eskirishi muammosini hal qilishda ma‘lum yutuqlarga erishildi, bu o‘z vaqtida ilmiy ishlardan foydalanish muddatining real vaqtini, shuningdek Koul [4] va boshqa mualliflarning yondashuvlarini baholash zaruratidan kelib chiqqan [5]. Vaqt o‘tishi bilan qo‘lga kiritilgan natijalar (shuningdek, ularning asosidagi yondashuvlar) axborot texnologiyalari muammolarining kengroq kontekstida foydali bo‘lishi mumkinligi ma‘lum bo‘ldi. Biroq, axborot oqimlari dinamikasi jarayonlarini tushunish, chuqurroq tahlil qilish va ilg‘or texnikalarni talab qiladi.

Xususan, ushbu ishda, logistika modeli doirasida yangiliklar ma‘lumotlarining tematik oqimlari dinamikasini ko‘rib chiqishni taklif qildi. Shu bilan birga, ko‘rib chiqilayotgan modelning cheklanganligi aniqlandi, bu esa keyingi tadqiqotlar uchun yo‘l ochadi.

Butun Internet makonini, axborot oqimlari integratsiyasi nuqtai nazaridan har xil xususiyatga ega bo‘lgan ikkita tarkibiy qismga bo‘lish mumkin: barqaror va dinamik [6]. Internetning barqaror komponenti “uzoq muddatli” reja ma‘lumotlarini o‘z ichiga oladi, dinamik komponent esa doimiy yangilanib turadigan resurslarni o‘z ichiga oladi. Ushbu komponentning bir qismi vaqt o‘tishi bilan barqaror tarkibiy qismga aylanadi, biroq ularning aksariyati internetdan “yo‘qoladi” yoki ommaviy axborot qidiruv tizimlari foydalanuvchilari yetib borolmaydigan “yashirin” veb-makon segmentiga tushib qoladi.



Dinamik nuqtai nazaridan eng ajralib turuvchi soha, shubhasiz, yangiliklarga doir ma'lumotlar segmenti hisoblanadi. Bir tomondan, u eng yuqori darajadagi yangilanishga ega, boshqa tomondan esa, unda katta hajmdagi ma'lumotlar hosil bo'ladi va tarqaladi. Shuning uchun u tadqiqot uchun eng munosib ko'riladi. Xususan, axborotning eskirishi, uning ahamiyatini yo'qotish jarayonlari mashhur Barton-Kebler modelida ikkita komponentdan iborat tenglama bilan tavsiflanadi:

$$m(t) = 1 - ae^{-T} - be^{-2T},$$

bu yerda $m(t) - T$ vaqt o'tishi bilan umumiy oqimdagi foydali ma'lumotlarning ulushi, birinchi hisoblanayotgan barqaror manbalarga, ikkinchisi esa – dinamik – yangiliklarga to'g'ri keladi.

Umuman olganda, tarmoqdagi axborot dinamikasi ko'plab omillarga bog'liq, ularning aksariyati umuman aniq tahlil qilinmaydi. Biroq, modellashtirish vazifasi doirasida, oqilona taxmin sifatida, tarmoqdagi tematik nashrlar sonining vaqtga bog'liqligining umumiy tabiati matematik modellarni ishlab chiqish imkonini beradigan juda oddiy qonuniyatlar bilan belgilanadi.

Axborotning eskirishini o'rganishga bag'ishlangan biz bilgan ishlarda Maltus modeli ishlatiladi (masalan, yuqoridagi Barton-Kebler modeli doirasida turli parametrlarga ega bo'lgan ikkita egri chiziqning superpozitsiyasi sifatida). Ushbu modelning afzalligi shundaki, Maltus tenglamasi juda oddiy va qulay eksponent funktsiyasi shaklida aniq yechimga ega, ammo natijalarni ifodalash nuqtai nazaridan u juda shubhali ko'rinadi. Asosiy muammo shundaki, eksponent monoton ravishda ortib boruvchi funktsiyadir va shuning uchun tabiatan mahalliy ekstremallarga ega bo'lishi kerak bo'lgan jarayonlarni tubdan tavsiflay olmaydi.

Vaqt o'tishi bilan yangiliklar o'z ahamiyatini yo'qotishi va tegishli nashrlar soni kamayishi hech dalilga muhtoj emas. Shuning uchun, yetarlicha qamrab olish uchun yanada murakkab modellarga murojaat qilish kerak.

Eng istiqbolli modellardan biri P.Ferxlyustom tomonidan taklif qilingan "Logistika modeli" bo'lib u aholi va aholi sonining dinamikasini tavsiflaydi. Vaqt o'tishi bilan ilmiy tadqiqotlarning bir qator yo'nalishlarida o'zini yaxshi isbotlagan R.Perlomning biologik jamoalar uchun modeli hisoblanadi. Ushbu modelning afzalligi shundaki, u birinchi navbatda muammoni shakllantirishning nisbiy soddaligini ko'proq yoki kamroq shaffof fizik tarkibga ega bo'lishi mumkin bo'lgan parametrlar to'plami orqali yechimlarni o'zgartirish imkoniyati bilan birlashtiradi.

Axborot oqimlarini tahlil qilish, ularni modellashtirish bugungi kunda individual tematik yo'nalishlar dinamikasini miqdoriy o'rganishning eng informatsion usullaridan biriga aylanmoqda. Axborot oqimlari qiymatlarining o'zgarishiga ko'ra, ular individual tematik yo'nalishlarning rivojlanish tezligi va butun axborot makonini baholaydilar [7].

Shaxsiy xabarlar o'rtasidagi barqaror statistik aloqalar individual mavzularning o'zaro bog'liqligi, avvalgilarining nashrlariga, avvalgi asarlarga, iqtiboslarga, republikatsiyalarga va boshqalarga havolalarning samaradorligi to'g'risida ma'lumot berishga imkon beradi.

Klaster tahlilining umumlashtirilgan usullariga asoslangan mexanizmlar atrofida yangi tematik yo'nalishlarni shakllantiradigan axborot oqimlaridagi xabarlarni aniqlashga imkon beradi. Klaster tahlili, fraktallar nazariyasi va avtomodellash jarayonlari ularni to'g'ri qo'llash bilan tematik axborot oqimlaridagi aloqa darajasini miqdoriy baholashga imkon beradi [8].

Axborot makonining klassik fazoviy-vektor modellari orasidan TF*IDF modelidan foydalanish odatiy hol hisoblanadi, bu yerda TF–bu atamaning mahalliy chastotasi (Davv



chastotasi) va *IDF*–bu atamani o‘z ichiga olgan butun ma’lumot oqimida xabarlarining paydo bo‘lish chastotasining teskari qiymati (Teskari hujjat chastotasi). Hujjatdagi atamaning mahalliy chastotasi hujjat ichidagi atamaning ahamiyatini ko‘rsatsada, ko‘rinishning teskari chastotasi butun hujjatlar oqimida atamaning o‘ziga xosligini ko‘rsatadi. Shuning uchun, ushbu miqdorlarning mahsuloti–termal vaznning ahamiyatini aniqlash uchun juda muvaffaqiyatli mezondir. Yangiliklar xabarlarini, ba’zi empirik qonunlar bilan belgilanadigan intensivlik bilan o‘z ahamiyatini yo‘qotishi bilan eskirgan deb taxmin qilinadi.

Tasavvur uchun bu eksponensial qonun deb faraz qilinadi (keyinroq ko‘plab misollar uchun bunday taxminning to‘g‘riligi ko‘rsatiladi). Xabarlarini tartiblash kabi umumlashtirishning bunday qismiga taklif qilingan yondashuvlardan biri vaqtga bog‘liq bo‘lgan parametrik omillardan foydalanishdir, masalan, xabarning xajmini TF tipidagi elementlarning mahsuloti sifatida aniqlash mumkin $TF * IDF * e^{-\alpha t}$, bu yerda α - ma’lum bir o‘zgarma, t -axborot oqimida xabar paydo bo‘lganidan beri o‘tgan vaqt oralig‘i α qiymati - bu xabarning dolzarbligining yarim yemirilish koeffitsienti, ya’ni agar eksponent modeldan foydalanish kerak bo‘lsa, bu $e^{-\alpha t} = 1/2$, bu yerda t –ekspertiza orqali aniqlanadigan vaqt oralig‘i, ushbu vaqt oralig‘ida xabar eskirish tufayli o‘zining dolzarbligini yarmga yo‘qotadi). Masalan, agar biz bir kundan keyin hujjat o‘z dolzarbligining yarmini yo‘qotadi deb hisoblasak, unda bizda: $e^{-\alpha * 24} = 1/2$, va shunga mos ravishda $\alpha = 0,025$.

Axborotning eskirishini hisobga olish (dolzarbliligini bir qismini yo‘qotishi) analitik tadqiqotlarda, axborot portretlari kabi axborot mahsulotlarini yaratishda, voqealarning asosiy syujetlarida, axborot-qidiruv tizimlari natijalarini saralashda katta ahamiyatga ega. Hattoki axborot va alohida hujjatlarning eskirish tezligini taxminiy baholash ham juda katta amaliy ahamiyatga ega, chunki bu faqat eng dolzarb ma’lumotlarni diqqat markazida saqlashga yordam beradi.

Falsafiy nuqtai nazardan, hujjatlarning eskirishi tushunchasi foydalanuvchilar uchun zarur bo‘lgan ma’lumotlarni olish uchun vaqt o‘tishi bilan ulardan foydalanishni kamaytirishning tabiiy, doimiy jarayoni sifatida qaralishi mumkin. Axborotning eskirishi jarayoni iste’molchi uchun amaliy foydali ma’lumotlarning yo‘qolishi sifatida qaralishi mumkin. Axborotning eskirishi doimiy ravishda yangi hujjatlar, to‘liqroq, aniqroq va ishonchli bo‘lgan yangi manbalarning paydo bo‘lishida namoyon bo‘ladi. Shuning uchun vaqt va resurslarni tejash uchun dastlab ushbu hujjatlarga murojaat etish o‘zini isbotlagan. Shu bilan birga, axborot xabarlarining eskirish qonuniyatlaridan foydalanishning murakkabligi ularning turli mavzularda va turli vaqt oralig‘ida vaqt o‘tishi bilan ishlatilishini kamaytirish xususiyatlarining farqidan iborat. Axborotning eskirish darajasi har xil turdagi va mavzulardagi hujjatlar uchun bir xil bo‘lmaydi. Eskirish tezligiga turli xil omillar ta’sir qiladi. Axborotning eskirishi xususiyatlari har bir tematik yo‘nalishning rivojlanish tendentsiyalari bilan uzviy bog‘liqdir.

Axborotning eskirish tezligini aniqlash uchun, R.Barton va R.Keblerlar radioaktiv moddalarning yarim yemirilish davriga o‘xshab, ilmiy maqolalarning “hayotning yarim davri” tushunchasini ham kiritdilar. Hayotning yarim davri ularni tushinishi bo‘yicha – bu taqriban tanlab olingan voqea va hodisalarga nisbatan hozirda foydalanilayotgan hujjatlarning yarmi nashr etilgan vaqtdir. Barton va Kebler fizika (4,6 yil), matematika (10,5), geologiya (11,8) nashrlarining yarim umrini aniqladilar [8].

Ushbu maqola axborot oqimlarining fraktal tahlili, matematik modelini ishlab chiqish, samarali hisoblash algoritmlari yaratishga asoslangan. Maqolada Barton - Kebler modeli doirasida axborotning eskirishi muammosi va axborotning eskirishining ahamiyati,



vaqt o'tishi bilan qo'lga kiritilgan natijalar haqida ma'lumot beriladi. Ushbu maqolada fraktallar, axborot oqimlarining dinamikasi, logistika modeli, klaster tahlili, TF*IDF modeli kabi muhim konseptlar haqida ma'lumotlar berilgan. Maqolada axborotning eskirishi, matematik modellarni yaratish, tematik oqimlarining dinamikasini ko'rib chiqish, axborot diskret signal va matn oqimlari tahlili kabi muddatli vaqt o'tishi bilan bog'liq muammolar muhokama qilingan. Maqola matematik modellarni yaratish, axborotning eskirishi tezligini aniqlash uchun foydalaniladigan usullar, dinamika va axborot tahlili sohasida yangiliklar keltirilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Грушо А.А., Тимонина Е.Е. Теоретические основы защиты информации - М.: Агентство "Яхтмен", 1996.
2. Del Corso G.M., Gulli A. and Romani F. Ranking a stream of news. In Proceedings of 14th International World Wide Web Conference, pages 97–106, Chiba, Japan, 2005.
3. Burton R.E. and Kebler R.W. The "half-life" of some scientific and technical literatures. *American Documentation* 1960;108—109.
4. Cole P.F. Journal usage versus age of journal // *J.Doc.* – 1963. – Vol. 19, №1. – P. 1-10.
5. Ефимов А.Н. Информация: ценность, старение, рассеяние. - М., 1978.
6. Ландэ Д.В. Поиск знаний в Internet. Профессиональная работа - М.: ИД "Вильямс", 2005. - 272 с.
7. Bekmirzayev D.A., Uralova I.A. Axborot oqimlarining fraktal tahlili // *Международный научно-образовательный электронный журнал «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»*. Выпуск №25 (том 8). (апрель, 2022). – С. 347-352.
8. Bekmirzayev D.A., Uralova I.A. Internetda stoxastik axborot oqimlarining fraktal tahlil usullarini o'rganish // *International Scientific and Practical Conference "Modern Psychology and Pedagogy: Problems and Solution"*. London-2022. –P. 108-111.
9. Burton R.E. and Kebler R.W. The "half-life" of some scientific and technical literatures. *American Documentation* 1960; 98—109.