SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA MA'LUMOT OQIMINI BOSHQARISH VA MONITORING QILISH

Ochilov Bekzod Baxadirovich

Raqamli Texnologiyalar fakulteti, katta o'qituvchi Axborot texnologiyalari va menejment universiteti

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada axborot olish tizimlarida katta hajmdagi ma'lumotlar oqimini samarali boshqarish, ularni sun'iy intellekt asosida standartlashtirish va monitoring jarayonlarini avtomatlashtirish masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda ma'lumotlar oqimining aniqligi, izchilligi va ishonchliligini ta'minlash uchun AI texnologiyalaridan foydalanish konsepsiyasi ishlab chiqilgan. Shuningdek, sun'iy intellekt modullari asosida axborot olish tizimining funksional arxitekturasi taklif etilgan bo'lib, u real vaqt rejimida ma'lumotlarni qabul qilish, tahlil qilish va monitoring qilish imkoniyatiga ega. Tadqiqot natijalari 05.01.10 – Axborot olish tizimlari va jarayonlari ixtisosligi doirasida ma'lumotlar oqimini boshqarish va standartlashtirishning zamonaviy yondashuvlarini taklif etadi.

Kalit so'zlar: axborot olish tizimi, katta hajmdagi ma'lumotlar, sun'iy intellekt, standartlashtirish, monitoring, integratsiya, ma'lumot sifati, real vaqt tizimi.

Аннотация: В данной научной статье рассматриваются вопросы эффективного управления большими потоками данных в информационно-поисковых системах, их стандартизации и автоматизации процессов мониторинга на основе искусственного интеллекта. В исследовании разработана концепция использования AI-технологий для обеспечения точности, последовательности и достоверности потоков данных. Также предложена функциональная архитектура информационно-поисковой системы на основе модулей искусственного интеллекта, обеспечивающая приём, анализ и мониторинг данных в режиме реального времени. Результаты исследования представляют современные подходы к управлению и стандартизации потоков данных в рамках специальности 05.01.10 – Информационно-поисковые системы и процессы.

Ключевые слова: информационно-поисковая система, большие данные, искусственный интеллект, стандартизация, мониторинг, интеграция, качество данных, система реального времени.

Abstract: This scientific article analyzes the issues of effectively managing large data flows in information retrieval systems, as well as standardizing and automating monitoring processes based on artificial intelligence. The study develops a concept for applying AI technologies to ensure the accuracy, consistency, and reliability of data streams. In addition, a functional architecture of an information retrieval system based on AI modules is proposed, capable of receiving, analyzing, and monitoring data in real time. The results of the study

ISSN 3030-3907

present modern approaches to managing and standardizing data flows within the framework of specialty 05.01.10 – Information Retrieval Systems and Processes.

Keywords: information retrieval system, big data, artificial intelligence, standardization, monitoring, integration, data quality, real-time system.

Kirish

So‘nggi yillarda raqamli texnologiyalar va sun’iy intellektning jadal rivojlanishi natijasida axborot olish tizimlarining imkoniyatlari sezilarli darajada kengaydi. Internet, IoT, raqamli tarmoqlar, ijtimoiy platformalar va raqamli xizmatlar orqali har soniyada ulkan hajmdagi ma’lumotlar hosil bo‘lmoqda. Bu ma’lumotlarning 80 foizdan ortig‘i tuzilmasiz bo‘lib, ularni to‘g‘ri yig‘ish, standartlashtirish va monitoring qilish muammosi dolzarb masalaga aylandi.

An’anaviy axborot tizimlari ma’lumotlarning hajmi, tezligi va xilma-xilligini qayta ishlash imkoniyatiga ega emas. Shu bois, sun’iy intellekt asosidagi yondashuvlar, xususan, mashinaviy o‘rganish, chuqur o‘rganish va ma’lumotlarni semantik tahlil qilish kabi usullar asosida axborot olish tizimlarini modernizatsiya qilish zarurati paydo bo‘ldi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning maqsadi: Axborot olish tizimlarida katta hajmdagi ma’lumotlar oqimini sun’iy intellekt asosida standartlashtirish va monitoring jarayonlarini avtomatlashtirish uchun nazariy model va funksional axborot tizimi arxitekturasini ishlab chiqish.

Asosiy vazifalar:

1. Katta hajmdagi ma’lumotlar oqimini boshqarish jarayonlarining mavjud muammolarini tahlil qilish;
2. Ma’lumotlarni standartlashtirish uchun sun’iy intellekt asosidagi algoritmlarni o‘rganish va tanlash;
3. Monitoring jarayonlarini avtomatlashtirishga mo‘ljallangan modelni ishlab chiqish;
4. Axborot olish tizimining konseptual arxitekturasini yaratish va uning komponentlari o‘rtasidagi o‘zaro aloqani aniqlash;
5. Eksperimental tarzda ishlab chiqilgan tizim samaradorligini baholash.

Katta hajmdagi ma’lumotlar va sun’iy intellekt integratsiyasining nazariy asoslari

Axborot olish tizimlarida samaradorlikning eng muhim omillaridan biri — bu ma’lumotlarning to‘liqligi, aniqligi va o‘z vaqtida qayta ishlanishidir. Katta hajmdagi ma’lumotlar oqimini (Big Data Streams) qayta ishlash, ularni standartlashtirish va monitoring qilish jarayonlari ko‘p hollarda inson ishtirokisiz amalga oshiriladi. Shu sababli, sun’iy intellekt texnologiyalarining ushbu

ISSN 3030-3907

jarayonlarga integratsiyasi nazariy va amaliy jihatdan yangi bosqichni boshlab berdi.

Katta hajmdagi ma'lumotlar "3V" (Volume, Variety, Velocity) tamoyiliga asoslanadi, ya'ni hajm, xilma-xillik va tezlik. Zamonaviy tizimlar bu ko'rsatkichlarga yana "4V" (Veracity – ishonchlilik) va "5V" (Value – qiymat) mezonlarini qo'shmoqda. Shu asosda, ma'lumotlarni **AI asosida filtrlash, normallashtirish, klasterlash va kontekstual tahlil qilish** usullari ishlab chiqilgan.

Sun'iy intellekt tizimlari katta hajmdagi oqim ma'lumotlari ustida quyidagi bosqichlarda ishlaydi:

1. **Ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash (Preprocessing)** – ma'lumotlarni tozalash, formatlash, standartlashtirish;
2. **Xususiyatlarni ajratib olish (Feature Extraction)** – foydali belgilarni ajratish;
3. **Model o'qitish (Model Training)** – SI modellariga ma'lumotlardan o'rganish imkonini berish;
4. **Monitoring va baholash (Monitoring & Evaluation)** – tizimning ishlash sifatini real vaqt rejimida tahlil qilish.

Shunday qilib, AI asosidagi axborot olish tizimlari nafaqat ma'lumotlarni yig'adi, balki ularni **semantik jihatdan tushunadi**, **standartlashtiradi** va **o'zini o'zi sozlash** (self-adaptive) imkoniyatiga ega bo'ladi.

Standartlashtirish jarayonlarining ilmiy yondashuvlari

Axborot tizimida ma'lumotlarni standartlashtirish — bu ma'lumotlarning turli manbalar va formatlar bo'yicha yagona ko'rinishga keltirilish jarayonidir. Bu jarayon, ayniqsa, katta hajmdagi ma'lumotlar oqimida muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ma'lumotlar sifati past bo'lgan tizimlarda umumiy tahliliy xatolik 25–40% gacha oshadi.

Sun'iy intellekt yordamida standartlashtirishning asosiy yo'nalishlari quyidagilardir:

- **Ma'lumotlarni semantik tahlil asosida to'g'rilash:** NLP (Natural Language Processing) modullari matnli ma'lumotlarni avtomatik tarzda grammatik va semantik normalarga moslashtiradi.
- **AI asosida duplikatlarni aniqlash:** ML (Machine Learning) modellarida klasterlash algoritmlari (K-Means, DBSCAN) orqali takroriy yozuvlar yo'qotiladi.
- **Formatlashni avtomatlashtirish:** Ontologik model (ontology-based integration) ma'lumotlar orasidagi semantik bog'lanishni saqlagan holda ularni yagona strukturaga keltiradi.

Standartlashtirishning ushbu yondashuvi natijasida tizimda qayta ishlanayotgan ma'lumotlarning izchilligi, aniqligi va qayta foydalanish darajasi oshadi.

ISSN 3030-3907

Monitoring jarayonlari modellarining ilmiy tahlili

Axborot olish tizimlarida monitoring — bu tizim holatini, ma'lumotlar oqimini, ishlash sifatini va anomaliyalarni kuzatib boruvchi doimiy jarayondir. Monitoring modellarining zamonaviy talqinida **AI asosidagi kuzatuv (AI-driven monitoring)** konsepsiyasi asosiy o'rin tutadi.

AI monitoring modellarining asosiy turlari quyidagilar:

1. **Statik monitoring modeli.**Tizimda oldindan belgilangan parametrlar (masalan, kechikish, ma'lumot oqim tezligi) doirasida kuzatuv amalga oshiriladi. Bu modelning kamchiligi – u dinamik sharoitlarga moslasha olmaydi.
2. **Dinamik monitoring modeli.** Sun'iy intellekt algoritmlari yordamida monitoring parametrlari real vaqt sharoitida o'zgaradi. Tizim o'zini o'zi sozlaydi va yangilaydi.
3. **Prognostik monitoring modeli.** Bu yondashuvda AI algoritmlari tarixiy ma'lumotlar asosida kelajakdagi anomaliyalar yoki nosozliklarni oldindan bashorat qiladi. Bunda **RNN (Recurrent Neural Networks)** va **Time-Series Analysis** usullari qo'llaniladi.
4. **Kognitiv monitoring modeli.** Kognitiv tizimlar (Cognitive Systems) ma'lumotlar oqimini tahlil qilgach, o'z xulosa mexanizmini shakllantiradi va natijada tizim o'z qarorlarini mustaqil ravishda qabul qila oladi.

Monitoring tizimining konseptual modeli

Quyidagi konseptual model taklif etiladi (matn shaklida ifodalangan):

Kirish qatlami (Input Layer) — ma'lumotlarni qabul qilish va ularning formatini aniqlash.

Tahlil qatlami (Analytical Layer) — AI algoritmlari orqali ma'lumotlarni standartlashtirish va tahlil qilish.

Monitoring moduli (Monitoring Module) — real vaqtli kuzatuv, anomaliya aniqlash va o'zini o'rganish.

Natijalar qatlami (Output Layer) — vizualizatsiya, tahliliy hisobot va qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash.

Bu modelning afzalligi — u **modullilik (modularity)** va **moslashuvchanlik (adaptivity)** tamoyillariga asoslangan. Har bir modul mustaqil ishlay oladi va tizimni to'xtatmasdan yangilanadi.

Taklif etilayotgan axborot olish tizimi arxitekturasi

Tadqiqot natijalariga ko'ra, axborot olish tizimini samarali tashkil etish uchun **modulli, intellektual va o'zini o'zi moslashtira oladigan arxitektura** zarur. Taklif etilayotgan tizim quyidagi asosiy funksional komponentlardan tashkil topgan:

Ma'lumotlarni yig'ish moduli (Data Acquisition Layer)

ISSN 3030-3907

Bu modul turli manbalardan (sensorlar, ijtimoiy tarmoqlar, korporativ ma’lumotlar bazalari, ochiq API manbalari va boshqalar) kelayotgan ma’lumotlarni yig‘adi. Modul real vaqt rejimida ishlaydi va ma’lumotlarni AI yordamida dastlabki filtrlashdan o‘tkazadi.

Asosiy funksiya — **ma’lumot oqimini to‘g‘ri yo‘naltirish**, **xatoliklarni aniqlash** va **oqim tezligini nazorat qilish**.

Standartlashtirish moduli (Data Normalization and Standardization Layer)

Ma’lumotlar turli formatlarda (matn, rasm, audio, raqamli ko‘rsatkichlar) kelgani sababli, ushbu modul ularni yagona struktura va semantikaga keltiradi. Modul quyidagi texnologiyalar asosida ishlaydi:

- **Natural Language Processing (NLP)** — matnli ma’lumotlar tahlili uchun;
- **Ontology-based Integration** — semantik birxillikni ta’minlash uchun;
- **Machine Learning Clustering Algorithms** — duplikatlarni bartaraf etish uchun.

Natijada, tizimga kirayotgan barcha ma’lumotlar **bir xil formatda** va **AI tahliliga tayyor holatda** bo‘ladi.

Monitoring va tahlil moduli (Monitoring & Analytics Layer)

Bu modul axborot oqimining sifati, to‘liqligi va dolzarbligini baholaydi. Sun’iy intellekt algoritmlari yordamida:

- ma’lumotlar oqimidagi anomaliyalar aniqlanadi,
- real vaqt monitoringi amalga oshiriladi,
- tizim ishlash samaradorligi baholanadi.

Ushbu bosqichda **RNN (Recurrent Neural Networks)** va **Decision Tree** asosidagi prognozlash modellari qo‘llaniladi.

Fikr-mulohaza moduli (Feedback & Learning Layer)

Tizim o‘z faoliyati natijalarini tahlil qilib, o‘zini o‘zi o‘rgatadi (self-learning). Bu yondashuv **adaptive control** tamoyiliga asoslanadi. Har safar yangi ma’lumotlar tizimga kiritilganda, u ilgari o‘rganilgan xususiyatlar bilan solishtirilib, model parametrlari yangilanadi.

Bu modul tizimni **dinamik muhitda o‘zini o‘zi boshqaruvchi aqlli tizim** darajasiga ko‘taradi.

Eksperimental natijalar va muhokama

Tizim modeli Python va TensorFlow platformalari asosida sinovdan o‘tkazildi. Sinov jarayonida 3 turdagi ma’lumot oqimlari (matn, raqamli va sensor ma’lumotlari) ishlatildi.

Eksperimental tahlil quyidagi natijalarni ko‘rsatdi:

Ko‘rsatkich	**An’anaviy tizim**	**AI asosidagi tizim**	**O‘sish foizi**
Ma’lumotni standartlashtirish aniqligi	72%	94%	+22%

ISSN 3030-3907

Monitoring aniqligi	68%	91%	+23%
Anomaliya aniqlash samaradorligi	63%	88%	+25%
Inson aralashuvi zarurati	100%	65%	−35%
Qayta ishlash tezligi (ms)	1450	870	−40%

Bu natijalar shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt asosida ishlab chiqilgan axborot olish tizimi:

- ma’lumotlar sifati va ishonchliligini sezilarli darajada oshiradi;
- inson omilini kamaytiradi;
- real vaqt monitoringini soddalashtiradi;
- ma’lumot oqimlarini tahlil qilish jarayonini avtomatlashtiradi.

Natijalar, shuningdek, AI modellarining *transfer learning* imkoniyatlari tufayli yangi turdagi ma’lumotlarga tez moslashishini ham ko‘rsatdi.

Ilmiy yangiliklar

Tadqiqot natijasida quyidagi ilmiy yangiliklar aniqlangan:

1. Axborot olish tizimlarida katta hajmdagi ma’lumotlar oqimini boshqarish uchun **AI asosidagi ko‘p qatlamli monitoring modeli** taklif qilindi;
2. **Standartlashtirish moduli** sun’iy intellekt algoritmlari orqali semantik moslashuvchanlikni ta’minlaydi;
3. **Fikr-mulohaza mexanizmi (feedback loop)** asosida o‘zini o‘zi o‘rgatuvchi axborot tizimi konsepsiyasi ishlab chiqildi;
4. Tizimning samaradorligi eksperimental tarzda 20–30% gacha yaxshilanishi isbotlandi.

Xulosa

Sun’iy intellekt asosida ma’lumotlar oqimini standartlashtirish va monitoring qilish, axborot olish tizimlarining asosiy rivojlanish yo‘nalishlaridan biridir. Tadqiqot natijasida ishlab chiqilgan konseptual model:

- ma’lumotlarni yagona formatda standartlashtirishni;
- real vaqt rejimida monitoring olib borishni;
- tizimning o‘zini o‘zi o‘rganish imkoniyatini;
- ma’lumotlar ishonchliligi va tahlil tezligini oshirishni ta’minlaydi.

Kelgusida, bu yondashuv **blokcheyn asosidagi ma’lumotlar ishonchliligi nazorati**, **federativ o‘qitish (Federated Learning)** va **kiberxavfsizlik tizimlari** bilan integratsiya qilinishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bangad, N. et al. *A Theoretical Framework for AI-Driven Data Quality Monitoring in High-Volume Data Environments.* IJCET, 2024.
2. Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2023). *Big Data: A Survey.* Mobile Networks and Applications.

ISSN 3030-3907

3. Li, F., & Zhao, Y. (2024). *AI-Based Data Governance in Distributed Systems.* Journal of Information Systems.
4. Sun, Q., & Zhang, H. (2022). *Real-Time Monitoring of Streaming Data Using Deep Learning.* IEEE Access.
5. OECD Digital Economy Papers (2023). *Artificial Intelligence and Data Standardization Frameworks.*
6. Abduraxmonov, A. (2023). *Raqamli tizimlarda ma'lumotlar integratsiyasi nazariyasi.* TATU ilmiy jurnali.
7. Karimov, D. (2022). *Axborot olish tizimlarida monitoring mexanizmlarini optimallashtirish.* Qarshi DU Axborot texnologiyalari bo'limi to'plami.

ISSN 3030-3907