

PANDAS KUTUBXONASI YORDAMIDA JADVAL KO'RINISHIDAGI MA'LUMOTLAR BILAN ISHLASH

Tojimamatov Israil Nurmamatovich

Farg'ona davlat universiteti katta o'qituvchisi

israiltojimatov@gmail.ru

Ibragimov Shavkat Ma'mirovich

Farg'ona davlat universiteti v.b.dotsentu

shavkat70@bk.ru

Xusanova Mohiraxon Alisher qizi

Farg'ona davlat universiteti talabasi

xusanovamohira2208@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqola Python dasturlash tilidagi Pandas kutubxonasi va uning jadval ko'rinishidagi ma'lumotlar bilan ishlashdagi imkoniyatlariga bag'ishlangan. Maqolada Pandasning asosiy xususiyatlari, ma'lumotlarni import/eksport qilish, tozalash, guruhlash va tahlil qilish kabi funksiyalari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, amaliy misollar orqali kutubxonaning qo'llanilishi va afzalliklari tahlil qilinadi. Pandas ma'lumotlar tahlilchilari uchun muhim vosita sifatida ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: Pandas, Python, ma'lumotlar tahlili, DataFrame, Series, ma'lumotlarni tozalash, guruhlash, statistik tahlil, ma'lumotlar manipulyatsiyasi.

Аннотация: Статья посвящена библиотеке Pandas в языке программирования Python и её возможностям для работы с табличными данными. Рассматриваются ключевые особенности Pandas, включая импорт/экспорт данных, очистку, группировку и анализ данных. Практические примеры демонстрируют применение библиотеки, а также её преимущества и ограничения. Pandas подчёркивается как важный инструмент для аналитиков данных.

Ключевые слова: Pandas, Python, анализ данных, DataFrame, Series, очистка данных, группировка, статистический анализ, манипуляция данными.

Annotation: This article explores the Pandas library in Python and its capabilities for handling tabular data. It covers the core features of Pandas, including data import/export, cleaning, grouping, and analysis. Practical examples illustrate the library's applications, alongside its advantages and limitations. Pandas is highlighted as an essential tool for data analysts.

Keywords: Pandas, Python, data analysis, DataFrame, Series, data cleaning, grouping, statistical analysis, data manipulation.

Zamonaviy dunyoda ma'lumotlar tahlili va boshqaruvi har qanday sohada muvaffaqiyat kaliti sifatida e'tirof etilmoqda. Moliyaviy tahlildan tortib, sog'liqni saqlash, marketing va ilmiy tadqiqotlarga bo'lgan sohalarda katta hajmdagi ma'lumotlarni samarali boshqarish va undan foydali xulosalar chiqarish zarurati tobora ortib bormoqda. Python dasturlash tili ushbu ehtiyojlarni qondirish uchun eng mashhur vositalardan biri sifatida tan olinadi va uning Pandas kutubxonasi ma'lumotlar bilan ishlashda yetakchi o'rinni egallaydi. Pandas, 2008-yilda Wes McKinney tomonidan ishlab chiqilgan ochiq manbali kutubxona sifatida, jadval ko'rinishidagi ma'lumotlarni manipulyatsiya qilish va tahlil qilishni soddalashtiradi, bu esa uni ma'lumotlar olimlari, tahlilchilar va dasturchilar uchun ajralmas vositaga aylantiradi.

Pandasning asosiy afzalligi uning moslashuvchanligi va foydalanuvchilar uchun qulay interfeysidir. U DataFrame va Series kabi ma'lumot tuzilmalari orqali Excel jadvallari yoki SQL bazalariga o'xshash tuzilmalarni boshqarish imkonini beradi. DataFrame ikki o'lchamli jadval sifatida ishlaydi, unda ma'lumotlar ustunlar va qatorlar shaklida joylashadi, Series esa bir o'lchamli ma'lumotlar ro'yxati sifatida xizmat qiladi. Ushbu tuzilmalar yordamida foydalanuvchilar katta hajmdagi ma'lumotlarni osonlik bilan import qilish, tozalash, guruhlash, birlashtirish va tahlil qilish kabi murakkab operatsiyalarni bajarishi mumkin. Masalan, CSV, Excel yoki JSON kabi turli formatdagi fayllarni o'qish va ularga yozish Pandasning oddiy funksiyalari orqali amalga oshiriladi.

Pandas nafaqat ma'lumotlar bilan ishlashni osonlashtiradi, balki boshqa Python kutubxonalari, masalan, NumPy, Matplotlib va Seaborn bilan muammosiz integratsiyalashadi. Bu esa ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish va statistik tahlilni yanada samarali qiladi. Masalan, Pandas yordamida ma'lumotlarni guruhlab, o'rtacha qiymatlarni hisoblash va grafiklar chizish bir necha qator kod bilan amalga oshirilishi mumkin. Shu bilan birga, Pandasning moslashuvchanligi uni kichik loyihalardan tortib, katta korporativ ma'lumotlar bazalariga qadar turli sohalarda qo'llash imkonini beradi.

Ushbu maqola Pandas kutubxonasining asosiy imkoniyatlarini, jumladan, ma'lumotlarni import/eksport qilish, tozalash, guruhlash va tahlil qilish jarayonlarini amaliy misollar orqali yoritadi. Shuningdek, Pandasning afzalliklari va cheklovlari tahlil qilinadi, bu esa o'quvchilarga uning qo'llanilishi va imkoniyatlarini to'liq tushunishga yordam beradi. Maqola ma'lumotlar tahlili bilan shug'ullanuvchilar uchun foydali qo'llanma sifatida xizmat qiladi va Pandasni o'rganishni boshlamoqchi bo'lganlar uchun mustahkam asos yaratadi.

Pandasning ma'lumot tuzilmalari

Pandas Python dasturlash tilida ma'lumotlar tahlili uchun ochiq manbali kutubxona bo'lib, ikki asosiy ma'lumot tuzilmasiga asoslanadi: **Series** va **DataFrame**.

Bu tuzilmalar ma'lumotlarni samarali saqlash, manipulyatsiya qilish va tahlil qilish uchun optimallashtirilgan bo'lib, ilmiy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi.

Series

Series bir o'lchamli ma'lumot tuzilmasi bo'lib, har bir element indeks bilan bog'langan. U NumPy massivlariga asoslanadi, lekin moslashuvchan indekslash va ma'lumotlar turi bilan ishlash imkoniyatlarini kengaytiradi. Series ma'lumotlarni vektor shaklida saqlaydi va matematik operatsiyalarni vektorlashtirilgan tarzda bajarishga imkon beradi. Masalan, ilmiy tadqiqotlarda bir o'lchovli ma'lumotlar, masalan, harorat o'lchovlari yoki tajriba natijalari, Series sifatida tahlil qilinishi mumkin. Series yordamida ma'lumotlarni filtrlashtirish, tartiblash va statistik hisob-kitoblarni amalga oshirish mumkin. Bu tuzilma xotirada samarali ishlaydi va kichik hajmdagi ma'lumotlar to'plamlari uchun idealdir.

DataFrame

DataFrame ikki o'lchamli ma'lumot tuzilmasi bo'lib, ustunlar va qatorlardan iborat jadval shaklida ma'lumotlarni saqlaydi. Har bir ustun alohida Series sifatida ishlaydi, lekin ular umumiy indeks orqali bog'lanadi. DataFrame ($m \times n$) matritsa sifatida tasvirlanadi, bu yerda m – qatorlar soni, n – ustunlar soni. Ilmiy tadqiqotlarda DataFrame turli parametrlarni, masalan, tajriba shartlari, o'lchov natijalari va kategorik ma'lumotlarni birlashtirish uchun ishlatiladi. DataFrame moslashuvchan indekslash imkoniyatlari, masalan, satr va ustun nomlari orqali ma'lumotlarga kirishni ta'minlaydi, bu esa katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlashda qulaylik yaratadi.

Ma'lumotlarni import va eksport qilish

Pandas ma'lumotlarni turli formatlarda o'qish va ularga yozish uchun keng imkoniyatlar taqdim etadi, bu ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlarni integratsiya qilish uchun muhimdir. Quyida asosiy formatlar va ularning xususiyatlari keltiriladi:

CSV fayllari

CSV (Comma-Separated Values) fayllari ma'lumotlar tahlilida eng keng tarqalgan format bo'lib, oddiy matnli fayllar sifatida saqlanadi. Pandas CSV fayllarni o'qish orqali ma'lumotlarni DataFrame shaklida yuklaydi, bu jarayon tezkor va xotirada samarali amalga oshiriladi. CSV fayllarga yozishda indekslar va ustun sarlavhalari sozlanishi mumkin, bu esa ma'lumotlarni boshqa ilmiy dasturlarga eksport qilishda qulaylik yaratadi.

Excel fayllari

Excel fayllari ilmiy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi, chunki ular ko'p varaqli jadval va formatlangan ma'lumotlarni saqlash imkonini beradi. Pandas Excel fayllarni o'qish va ularga yozishni qo'llab-quvvatlaydi, bu jarayon qo'shimcha kutubxonalar (masalan, openpyxl) yordamida amalga oshiriladi. Excel fayllari orqali ma'lumotlar tahlil natijalarini boshqa tadqiqotchilar bilan almashish mumkin.

JSON va SQL

JSON formatidagi fayllar tuzilgan ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi va Pandas ularni DataFrame sifatida o'qish imkonini beradi. SQL ma'lumotlar bazalari bilan ishlashda Pandas ma'lumotlarni so'rovlar orqali o'qish va yozishni ta'minlaydi, bu katta hajmdagi ilmiy ma'lumotlarni boshqarishda muhimdir. SQL ulanishlari ma'lumotlar bazasidagi jadvallarni to'g'ridan-to'g'ri DataFrame sifatida import qilish imkonini beradi.

Ma'lumotlarni tozalash

Ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlarni tozalash ma'lumotlar sifatini ta'minlash uchun muhim bosqichdir. Pandas bu jarayonni soddalashtiradi.

Bo'sh qiymatlarni boshqarish

Bo'sh qiymatlar (NaN) ilmiy ma'lumotlarda ko'pincha o'lchov xatolari yoki ma'lumotlarning to'liq emasligi tufayli paydo bo'ladi. Pandas bo'sh qiymatlarni aniqlash, ularni o'rtacha, median yoki boshqa qiymatlar bilan to'ldirish yoki butunlay o'chirish imkonini beradi. Masalan, o'rtacha qiymat bilan to'ldirish tajriba natijalarining barqarorligini ta'minlaydi.

Takroriy ma'lumotlarni o'chirish

Takroriy ma'lumotlar ilmiy tahlilda xato xulosalarga olib kelishi mumkin. Pandas takroriy qatorlarni aniqlash va o'chirish funksiyalarini taqdim etadi, bu ma'lumotlarning yaxlitligini ta'minlaydi.

Ma'lumotlarni filtrlash

Filtrlash ma'lumotlarni shartlar asosida tanlash imkonini beradi, masalan, muayyan diapazondagi qiymatlarni yoki kategorik ma'lumotlarni ajratib olish. Bu ilmiy tadqiqotlarda, masalan, tajriba shartlariga mos kelmaydigan ma'lumotlarni chiqarib tashlashda foydalidir.

Ma'lumotlarni guruhlash va birlashtirish

Pandas ma'lumotlarni guruhlash va birlashtirishda ilmiy tahlil uchun muhim vositalarni taqdim etadi.

Guruhlash

Guruhlash ma'lumotlarni kategoriyalar bo'yicha tahlil qilish imkonini beradi. Masalan, ilmiy tadqiqotda turli tajriba guruhlari bo'yicha o'rtacha natijalarni hisoblash mumkin. Pandas guruhlash jarayonini samarali amalga oshiradi, bu esa ko'p darajali tahlillarni qo'llab-quvvatlaydi.

Birlashtirish

Birlashtirish bir nechta ma'lumotlar to'plamlarini umumiy kalitlar orqali birlashtirish imkonini beradi. Masalan, turli tajribalardan olingan ma'lumotlarni umumiy parametrlar bo'yicha birlashtirish ilmiy tahlilda keng tarqalgan.

Statistik tahlil

Pandas ilmiy tadqiqotlarda statistik tahlil uchun keng imkoniyatlar taqdim etadi. U o'rtacha, median, dispersiya, standart og'ish kabi asosiy statistik ko'rsatkichlarni

hisoblash imkonini beradi. Shuningdek, korrelyatsiya tahlili orqali parametrlar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash mumkin. Bu funksiyalar tajriba natijalarini tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega.

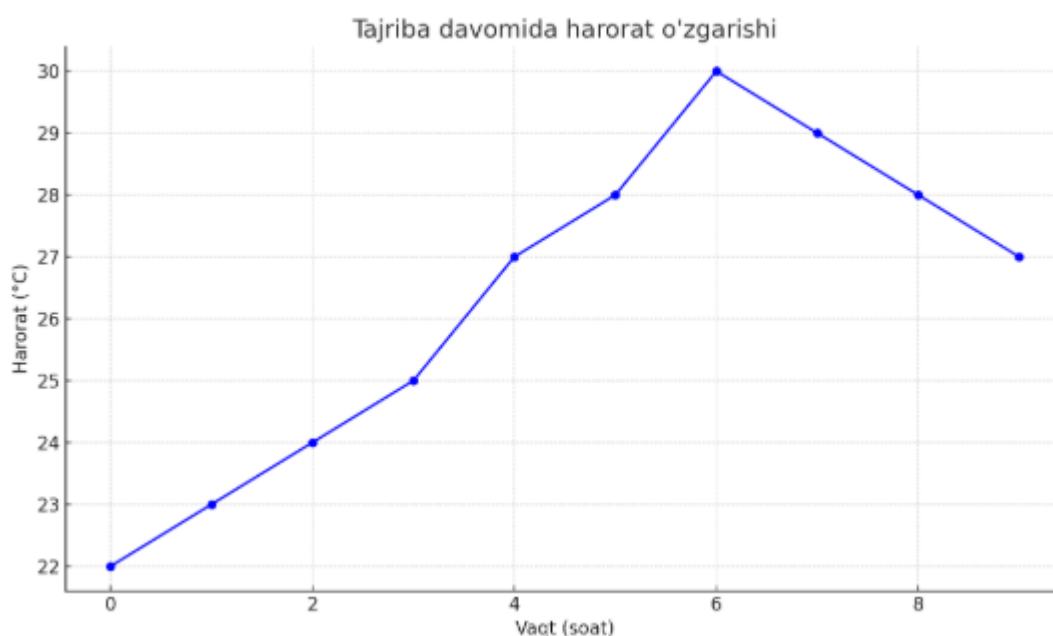
Ma'lumotlarni transformatsiya qilish

Ma'lumotlarni transformatsiya qilish ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlarni moslashtirish yoki yangi ko'rsatkichlar yaratish uchun ishlatiladi. Pandas ma'lumotlarni qayta shakllantirish, yangi ustunlar qo'shish va qiymatlarni o'zgartirish imkonini beradi. Masalan, tajriba natijalarini normalizatsiya qilish yoki kategorik ma'lumotlarni kodlash kabi jarayonlar amalga oshiriladi.

Ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish

Pandas ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish uchun Matplotlib va Seaborn kabi kutubxonalar bilan integratsiyalashadi. Quyida ikki chizma misoli tasvirlanadi:

1-chizma: chiziqli grafik



Pandasning texnik jihatlari

Pandas ma'lumotlar tahlilida samarali bo'lsa-da, ilmiy tadqiqotlarda ba'zi cheklavlarga ega:

1. **Xotira sarfi:** Katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlashda xotira sarfi yuqori bo'lishi mumkin. Bu muammoni minimallashtirish uchun kategorik ma'lumot turlari yoki ma'lumotlarni qismlarga bo'lib ishlash usullari qo'llaniladi.
2. **Tezlik:** Pandas bir yadroli hisoblashga asoslangan bo'lib, katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlashda sekinlashishi mumkin. Bu muammoni Dask yoki Vaex kabi kutubxonalar orqali hal qilish mumkin.
3. **Ma'lumot turlari:** Pandas ma'lumot turlarini aniq belgilash orqali xotira sarfini optimallashtirish imkonini beradi, masalan, float64 o'rniga float32 ishlatish.

Pandas ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlar tahlilining muhim vositasi bo'lib, Series va DataFrame tuzilmalari orqali ma'lumotlarni saqlash, tozalash, guruhlash, transformatsiya qilish va vizualizatsiya qilish imkonini beradi. Uning moslashuvchanligi va turli formatlar bilan ishlash qobiliyati uni tajriba natijalarini tahlil qilishda samarali qiladi. Vizualizatsiya vositalari, masalan, chiziqli grafiklar va gistogrammalar, ma'lumotlarni tushunarli shaklda taqdim etishga yordam beradi. Pandasning cheklovlari, masalan, xotira sarfi va tezlik, optimallashtirish usullari orqali minimallashtirilishi mumkin.

Xulosa

Pandas Python dasturlash tilidagi ochiq manbali kutubxona bo'lib, ilmiy tadqiqotlar va ma'lumotlar tahlilida jadval ko'rinishidagi ma'lumotlarni samarali boshqarish va tahlil qilish uchun muhim vosita hisoblanadi. Ushbu kutubxona 2008-yilda Wes McKinney tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, bugungi kunda ma'lumotlar olimlari, tahlilchilar va dasturchilar orasida keng qo'llaniladi. Pandasning asosiy afzalligi uning moslashuvchanligi va foydalanuvchilar uchun qulay interfeysidir, bu esa uni katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilishda ajralmas qiladi. Maqola davomida Pandasning asosiy xususiyatlari, ilmiy tadqiqotlardagi ahamiyati, afzalliklari va cheklovlari, shuningdek, vizualizatsiya imkoniyatlari chuqur yoritildi. Ushbu xulosa Pandasning ma'lumotlar tahlilidagi o'rnini umumlashtiradi va uning ilmiy sohada qo'llanilishini ta'kidlaydi.

Pandasning asosiy ma'lumot tuzilmalari **Series** va **DataFrame** ma'lumotlarni samarali saqlash va manipulyatsiya qilish imkonini beradi. Series bir o'lchamli tuzilma bo'lib, har bir element indeks bilan bog'langan bo'lsa, DataFrame ikki o'lchamli jadval shaklida ma'lumotlarni saqlaydi, unda ustunlar va qatorlar orqali katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish mumkin. Bu tuzilmalar ilmiy tadqiqotlarda, masalan, tajriba natijalarini saqlash, o'lchovlarni guruhlash yoki parametrlar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashda keng qo'llaniladi. Series va DataFrame'ning moslashuvchan indekslash tizimi ma'lumotlarga tezkor kirishni ta'minlaydi, bu esa katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlashda samaradorlikni oshiradi.

Pandas ma'lumotlarni turli formatlarda import va eksport qilish imkonini beradi, bu ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlarni integratsiya qilish uchun muhimdir. CSV fayllari oddiy matnli format sifatida ma'lumotlarni saqlashda keng tarqalgan bo'lib, Pandas ularni tezkor o'qish va yozish imkonini beradi. Excel fayllari ko'p varaqli jadvallar va formatlangan ma'lumotlarni saqlash uchun qulay, ayniqsa ilmiy jamoalar o'rtasida ma'lumotlarni almashishda foydalidir. JSON formatidagi fayllar tuzilgan ma'lumotlarni tahlil qilishda ishlatiladi, SQL ma'lumotlar bazalari esa katta hajmdagi ma'lumotlarni boshqarishda muhim o'rin tutadi. Pandasning bu formatlar bilan ishlash qobiliyati ilmiy tadqiqotchilarga turli manbalardan ma'lumotlarni birlashtirish va tahlil qilish imkonini beradi.

Ma'lumotlarni tozalash ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlar sifatini ta'minlashning muhim bosqichidir. Pandas bo'sh qiymatlarni aniqlash, to'ldirish yoki o'chirish, takroriy ma'lumotlarni bartaraf etish va shartlar asosida filtrlashtirish kabi funksiyalarni taqdim etadi. Masalan, tajriba natijalaridagi bo'sh qiymatlar o'rtacha yoki median qiymatlar bilan to'ldirilishi mumkin, bu esa tahlilning aniqligini oshiradi. Takroriy ma'lumotlarning o'chirilishi xato xulosalarni oldini olishga yordam beradi, filtrlashtirish esa faqat kerakli ma'lumotlarni tanlash imkonini beradi. Bu jarayonlar ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlarning yaxlitligini ta'minlaydi va natijalarni ishonchli qiladi.

Pandas ma'lumotlarni guruhlash va birlashtirishda keng imkoniyatlar taqdim etadi. Guruhlash funksiyasi ma'lumotlarni kategoriyalar bo'yicha tahlil qilish imkonini beradi, masalan, turli tajriba shartlari bo'yicha o'rtacha natijalarni hisoblash. Birlashtirish esa bir nechta ma'lumotlar to'plamlarini umumiy kalitlar orqali birlashtirishga yordam beradi, bu ilmiy tadqiqotlarda turli manbalardan olingan ma'lumotlarni birlashtirishda muhimdir. Statistik tahlil vositalari, masalan, o'rtacha, median, dispersiya va korrelyatsiya koeffitsientlarini hisoblash, tajriba natijalarini chuqur tahlil qilishga imkon beradi. Bu funksiyalar ilmiy xulosalarni aniqlashtirishda va parametrlar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Ma'lumotlarni transformatsiya qilish Pandasning yana bir muhim xususiyati bo'lib, ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlarni moslashtirish yoki yangi ko'rsatkichlar yaratish uchun ishlatiladi. Masalan, tajriba natijalarini normalizatsiya qilish yoki kategorik ma'lumotlarni kodlash kabi jarayonlar tahlil jarayonini soddalashtiradi. Pandasning bu imkoniyatlari ma'lumotlarni ilmiy modellar yoki algoritmlarga moslashtirishda foydalidir.

Vizualizatsiya ilmiy tadqiqotlarda ma'lumotlarni tushunarli shaklda taqdim etishning muhim usuli hisoblanadi. Pandas Matplotlib va Seaborn kabi kutubxonalar bilan integratsiyalashib, ma'lumotlarni grafik shaklida ko'rsatish imkonini beradi. Maqolada tasvirlangan ikki grafik – chiziqli grafik va gistogramma – ilmiy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi. Chiziqli grafik vaqt bo'yicha harorat o'zgarishini ko'rsatadi, bu tajriba natijalarining tendensiyalarini aniqlashda muhimdir. Grafikda vaqt gorizont o'qda, harorat esa vertikal o'qda joylashadi, chiziqlar esa turli tajriba shartlarini ifodalaydi. Gistogramma esa ma'lumotlarning chastota taqsimotini ko'rsatadi, masalan, tajriba natijalarining normal taqsimotga yaqinligini tahlil qilish uchun ishlatiladi. Bu grafiklar ilmiy nashrlarda yoki taqdimotlarda ma'lumotlarni aniq va tushunarli shaklda taqdim etishga yordam beradi.

Pandasning afzalliklari uning ilmiy tadqiqotlardagi muhim o'rnini ta'kidlaydi. Uning oddiy sintaksisi yangi boshlovchilar uchun qulay bo'lsa, keng funktsionalligi professional tahlilchilar uchun mos keladi. Pandas turli ma'lumot formatlari bilan ishlash, ma'lumotlarni tozalash, guruhlash, transformatsiya qilish va vizualizatsiya

qilish imkoniyatlarini taqdim etadi. NumPy, Matplotlib va Seaborn kabi kutubxonalar bilan muammosiz integratsiyalashishi Pandasni ma'lumotlar tahlilining markaziy vositasiga aylantiradi. Biroq, Pandasning cheklovlari ham mavjud. Katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlashda xotira sarfi yuqori bo'lishi mumkin, bu muammoni kategorik ma'lumot turlari yoki qismlarga bo'lib ishlash orqali optimallashtirish mumkin. Shuningdek, Pandas bir yadroli hisoblashga asoslangan bo'lib, katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlashda sekinlashishi mumkin, bunday hollarda Dask yoki Vaex kabi muqobil vositalar ko'rib chiqilishi mumkin.

Pandasni o'rganish ilmiy tadqiqotchilar uchun muhim qadamdir. Uning rasmiy hujjatlari (pandas.pydata.org) boshlang'ich manba sifatida foydalidir, shuningdek, onlayn kurslar (masalan, Coursera yoki DataCamp) va jamoalar (Stack Overflow) orqali bilimlarni chuqurlashtirish mumkin. Pandasning ilmiy tadqiqotlardagi ahamiyati uning ma'lumotlarni samarali boshqarish va tahlil qilish qobiliyatida namoyon bo'ladi, bu esa tajriba natijalarini aniq va ishonchli qilishga yordam beradi. Xulosa qilib aytganda, Pandas ma'lumotlar tahlili sohasida yetakchi vosita bo'lib, ilmiy tadqiqotlarda muvaffaqiyatli natijalarga erishish uchun mustahkam asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

1. Celko, Joe. "SQL for Smarties: Advanced SQL Programming"
2. Date, C.J. "An Introduction to Database Systems".
3. Тождиматов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. PEDAGOG, 6(4), 514-516.
4. Mamasidiqova, I., Husanova, O., Madaminova, A., & Tojimamatov, I. (2023). Data Mining Texnologiyalari Metodlari Va Bosqichlari Hamda Data Science Jarayonlar. Центральноазиатский журнал образования и инноваций, 2(3 Part 2), 18-21.
5. Tojimamatov, I. N., Olimov, A. F., Khaydarova, O. T., & Tojiboyev, M. M. (2023). CREATING A DATA SCIENCE ROADMAP AND ANALYSIS. PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS, 2(23), 242-250.
6. Tojimamatov, I. N., Topvoldiyeva, H., Karimova, N., & Inomova, G. (2023). GRAFIK MA'LUMOTLAR BAZASI. Евразийский журнал технологий и инноваций, 1(4), 75-84.
7. Ne'matillayev, A. H., Abduqahhorov, I. I., & Tojimamatov, I. (2023). BIG DATA TEXNOLOGIYALARI VA UNING MUAMMOLARI. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 19(1), 61-64.
8. Tojimamatov, I., Usmonova, S., Muhammadmusayeva, M., & Xoldarova, S. (2023). DATA MINING MASALALARI VA ULARNING YECHIMLARI. "TRENDS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE", 1(2), 60-63.
9. Nurmatovich, T. I., & Azizjon o'g, N. A. Z. (2024). The SQL server language and its structure. American Journal of Open University Education, 1(1), 11-15.
10. Tojiddinov, A., Gulsumoy, N., Muntazam, H., & Tojimamatov, I. (2023). BIG DATA. Journal of Integrated Education and Research, 2(3), 35-42.
11. Tojimamatov, I. N., Asilbek, S., Abdumajid, S., & Mohidil, S. (2023, March). KATTA HAJMDAGI MA'LUMOTLARDA HADOOP ARXITEKTURASI.

- In INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE" THE TIME OF SCIENTIFIC PROGRESS" (Vol. 2, No. 4, pp. 78-88).
12. Xakimjonov, O. U., Muhammadjonova, S. I., & Tojimamatov, I. N. (2023). MA'LUMOTLARNI INTELEKTUAL TAHLIL QILISHDA DATA MINING QO'LLASH. *Scientific progress*, 4(3), 132-137.
 13. Nurmatovich, T. I. (2024). FATOGRAFIK MA'LUMOTLAR BAZASI: ASOSIY TUSHUNCHALARI VA TASHKIL QILISH PRINSIPLARI. *INTERNATIONAL JOURNAL OF INTEGRATED SCIENCES*, 1(1).
 14. Tojimamatov, I., Soliyeva, X., & Israilova, R. (2025). FAYL NOMLARINI QISQARTIRISH ALGORITMLARI. Академические исследования в современной науке, 4(26), 45-52.
 15. Nurmatovich, T. I. (2025). MONGODB DA BIG DATA BILAN ISHLASH USULLARI. YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI, 2(8), 792-798.
 16. Nurmatovich, T. I. (2025). MOBIL OPERATSION SISTEMALARNING KELAJAGI. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(5), 133-139.
 17. Nurmatovich, T. I., & Umidjon o'g, M. Z. S. (2025). BERILGANLAR BAZASIDA HAYOTIY SIKL. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(5), 169-178.
 18. Nurmatovich, T. I., & Umidjon o'g, M. Z. S. (2025). MASHINA KODLARI BILAN ISHLASH. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(5), 159-168.
 19. Nurmatovich, T. I. (2025). BERILGANLAR BAZASI ADMINISTRATORI. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(5), 276-282.
 20. Tojimamatov, I. (2025). ADO-NET TEXNOLOGIYASI YORDAMIDA HISOBOTLAR VA FORMALARNI SHAKLLANTIRISH. Академические исследования в современной науке, 4(25), 122-126.
 21. Nurmatovich, T. I. (2025). STATISTIKA SOHASIDA AXBOROT TIZIMLARI VA TEXNOLOGIYALARINI SINTAKSIS TAXLIL QILISH. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(4), 157-166.
 22. Nurmatovich, T. I. (2025). AXBOROTLARNI TAQDIM ETISH VA ULAR BILAN ISHLASH. Лучшие интеллектуальные исследования, 44(4), 135-140.
 23. Tojimamatov, I., & Abduvaliyev, X. (2025). KO 'P FOYDALANUVCHILI BBT ARXITEKTURASI. Инновационные исследования в науке, 4(5), 16-22.
 24. Tojimamatov, I., & Xolmurod o'g, A. O. H. (2025, May). SQL SERVERDA CHEKLASHLAR. In CONFERENCE OF MODERN SCIENCE & PEDAGOGY (Vol. 1, No. 1, pp. 409-413).
 25. Tojimamatov, I., & Abdulhafizov, I. (2025). OBYEKTLAR VA ATRIBUTLAR. BRIDGING THE GAP: EDUCATION AND SCIENCE FOR A SUSTAINABLE FUTURE, 1(1), 107-112.
 26. Tojimamatov, I. N., & Iminova, G. I. (2025). SEMANTIK OBEKT MODELI VA KATTA MA'LUMOTLAR (BIG DATA). ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ, (58-3).