JAMIYATNI RAQAMLASHTIRISHNING STRATEGIK MUAMMOLARI VA SAAS ASOSIDAGI DASTURIY EKOTIZIMLAR: PYTHON ANALITIK MODULLARI INTEGRATSIYASI

Abdusalomov Hosilbek Abdunabi o‘g‘li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti 2-bosqich talabasi,
https://orcid.org/0009-0007-8725-4255
+998935895559
E-mail: abdusalomovhosilbek1@gmail.com
Karimov Sardor Atxam o‘g‘li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Kompyuter tizimlari kafedrasi assistenti
+998998784535
s.karimov@tuit.uz
Abdialimov Jamshid Sherbobo o‘g‘li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti 1-bosqich talabasi,
+998976337984
E-mail: abdialimovjamshid@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy jamiyatni raqamlashtirish jarayonida yuzaga kelayotgan tizimli muammolar va ularning dasturiy yechimlari ilmiy-amaliy jihatdan tadqiq etiladi. Asosiy e'tibor kichik biznes subyektlari va ijtimoiy sohalarda ma'lumotlarni markazlashgan holda boshqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan. Tadqiqot doirasida qimmatbaho lokal serverlar o‘rniga SaaS (Software as a Service) bulutli arxitekturasining iqtisodiy afzalliklari tahlil qilinadi. Shuningdek, ma'lumotlarni avtomatlashtirilgan tarzda qayta ishlash uchun Python

dasturlash tilining analitik imkoniyatlari (Big Data tahlili, mantiqiy algoritmlar) o'zaro integratsiyalashgan holda ochib berilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mazkur dasturiy ekotizimni joriy etish orqali inson omili xatolarini 95% gacha kamaytirish, operatsion xarajatlarni tejang va iqtisodiy shaffoflikka erishish mumkin.

Kalit so'zlar: Raqamli transformatsiya, SaaS arxitekturasi, Python, Big Data, CRM tizimlari, ijtimoiy-iqtisodiy barqarorlik, bulutli texnologiyalar, algoritmik tahlil.

Аннотация: В данной статье научно-практически исследуются системные проблемы, возникающие в процессе цифровизации современного общества, и их программные решения. Основное внимание уделено повышению эффективности централизованного управления данными в субъектах малого бизнеса и социальных сферах. В рамках исследования анализируются экономические преимущества облачной архитектуры SaaS (Software as a Service) взамен дорогостоящих локальных серверов. Также комплексно раскрыты аналитические возможности языка программирования Python (анализ Big Data, логические алгоритмы) для автоматизированной обработки данных. Результаты исследования показывают, что внедрение данной программной экосистемы позволяет минимизировать ошибки человеческого фактора, снизить операционные расходы и достичь экономической прозрачности.

Ключевые слова: Цифровая трансформация, архитектура SaaS, Python, Big Data, CRM-системы, социально-экономическая стабильность, облачные технологии, алгоритмический анализ.

Abstract: This article scientifically and practically investigates systemic problems emerging in the process of digitalizing modern society and proposes software solutions to address them. The primary focus is directed toward increasing

the efficiency of centralized data management in small business entities and social sectors. Within the framework of the research, the economic advantages of SaaS (Software as a Service) cloud architecture are analyzed as an alternative to expensive local servers. Furthermore, the analytical capabilities of the Python programming language (Big Data analysis, logical algorithms) for automated data processing are revealed in an integrated manner. The research results indicate that the implementation of this software ecosystem allows for a significant reduction in human error, optimization of operational costs, and the achievement of economic transparency.

Keywords: Digital transformation, SaaS architecture, Python, Big Data, CRM systems, socio-economic stability, cloud technologies, algorithmic analysis.

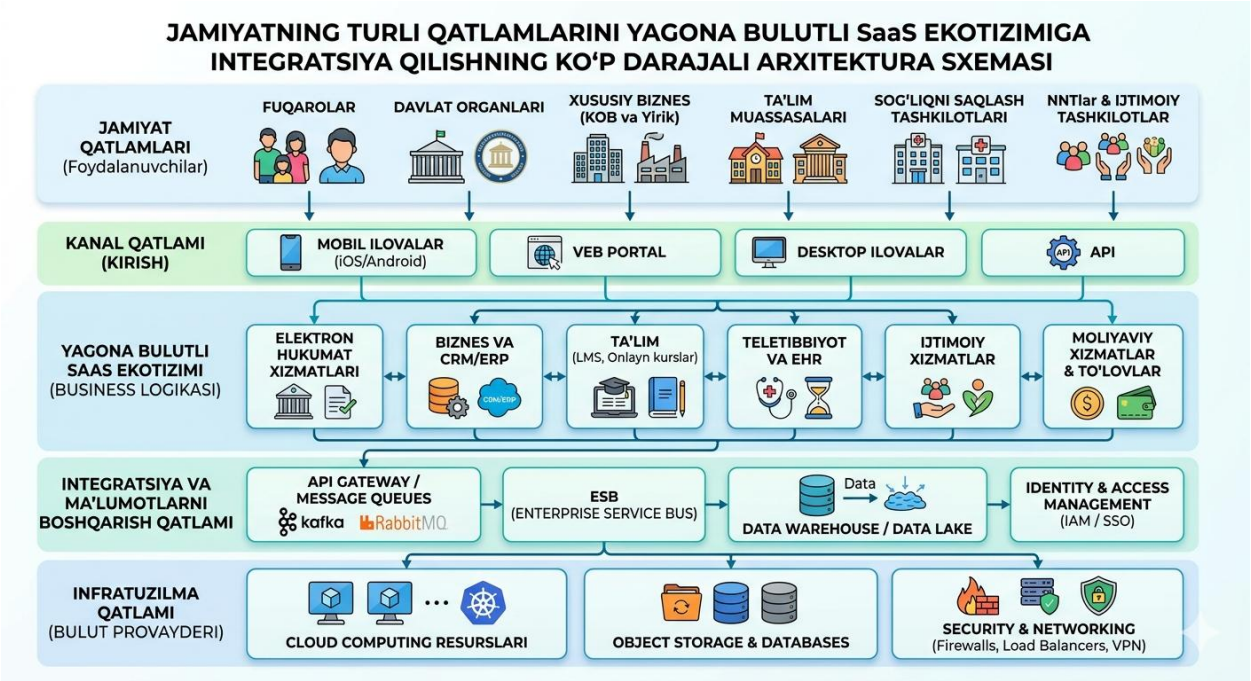
Kirish. Insoniyat taraqqiyotining hozirgi bosqichi "To'rtinchi sanoat inqilobi" (Industry 4.0) sharoitida kechmoqda. Bu davrning asosiy xarakterli jihati shundaki, jamiyatning barcha ijtimoiy-iqtisodiy jabhalari to'liq raqamlashtirilmoqda. O'zbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan "Raqamli O'zbekiston — 2030" milliy strategiyasi doirasida iqtisodiyot tarmoqlari, ijtimoiy soha va davlat boshqaruvi tizimlarini jadal raqamlashtirish ustuvor vazifa etib belgilangan [1]. Biroq, jamiyatni raqamlashtirish jarayoni shunchaki texnologiyalarni xarid qilib o'rnatishdan iborat emas. U boshqaruv modellari, ijtimoiy munosabatlar va moliyaviy operatsiyalarni tubdan qayta ko'rib chiqishni talab etuvchi murakkab transformatsiyadir [2]. Bugungi kunda ayniqsa kichik va o'rta biznes subyektlari, shuningdek, quyi bo'g'in ijtimoiy xizmat ko'rsatish markazlarida "raqamli uzilish" (digital divide) va ma'lumotlar tarqoqligi muammosi yaqqol ko'zga tashlanmoqda. Ushbu maqolada mazkur fundamental muammolarni bartaraf etishning zamonaviy va arzon dasturiy yechimi sifatida SaaS (Software as a Service) modeli va Python tilining analitik algoritmlari integratsiyasi keng qamrovli tadqiq etiladi.

Jamiyatni raqamlashtirishdagi fundamental to'siqlar tahlili: Jamiyatni to'liq raqamli ekotizimga o'tkazish yo'lida uchta asosiy fundamental to'siq mavjud bo'lib, ularni faqatgina tizimli dasturiy yondashuv orqaligina hal qilish mumkin:

1. **Iqtisodiy resurslarning cheklanganligi:** Aksariyat kichik korxonalar va tashkilotlar uchun shaxsiy server infratuzilmasini yaratish, uni saqlab turish va maxsus litsenziyalangan dasturlarni xarid qilish iqtisodiy jihatdan o'zini oqlamaydi [5].
2. **Ma'lumotlar tarqoqligi (Data Silos):** Turli bo'limlar turli xil hisobot yuritish dasturlaridan (yoki oddiy elektron jadvallardan) foydalanishi oqibatida markazlashgan axborot oqimi uzilib qoladi. Natijada real vaqt rejimida (real-time) aniq qarorlar qabul qilish imkonsizlashadi.
3. **Kadrlar yetishmovchiligi:** Murakkab lokal tarmoqlarni boshqarish uchun yuqori malakali tizim administratorlari talab etiladi. Bu esa chekka hududlarda raqamlashtirishni to'xtatib qo'yuvchi asosiy omildir.

SaaS arxitekturasi — Muammoning amaliy va iqtisodiy yechimi: Yuqoridagi muammolarni yengishning eng maqbul amaliy yechimi SaaS arxitekturasini joriy etishdir. Bu modelning tub mohiyati shundan iboratki, dasturiy ta'minot iste'molchining kompyuteriga o'rnatilmaydi, balki internet orqali "bulutli xizmat" sifatida taqdim etiladi [3].

Taklif etilayotgan dasturiy yechimning ishlash mantiqi **besh bosqichli ierarxik modelga** asoslanadi. Dastlab, foydalanuvchi interfeysi orqali kiritilgan xom ma'lumotlar SaaS modelining shaffoflik tamoyillari asosida xavfsiz kanallar (HTTPS/TLS) orqali bulutli serverga uzatiladi.



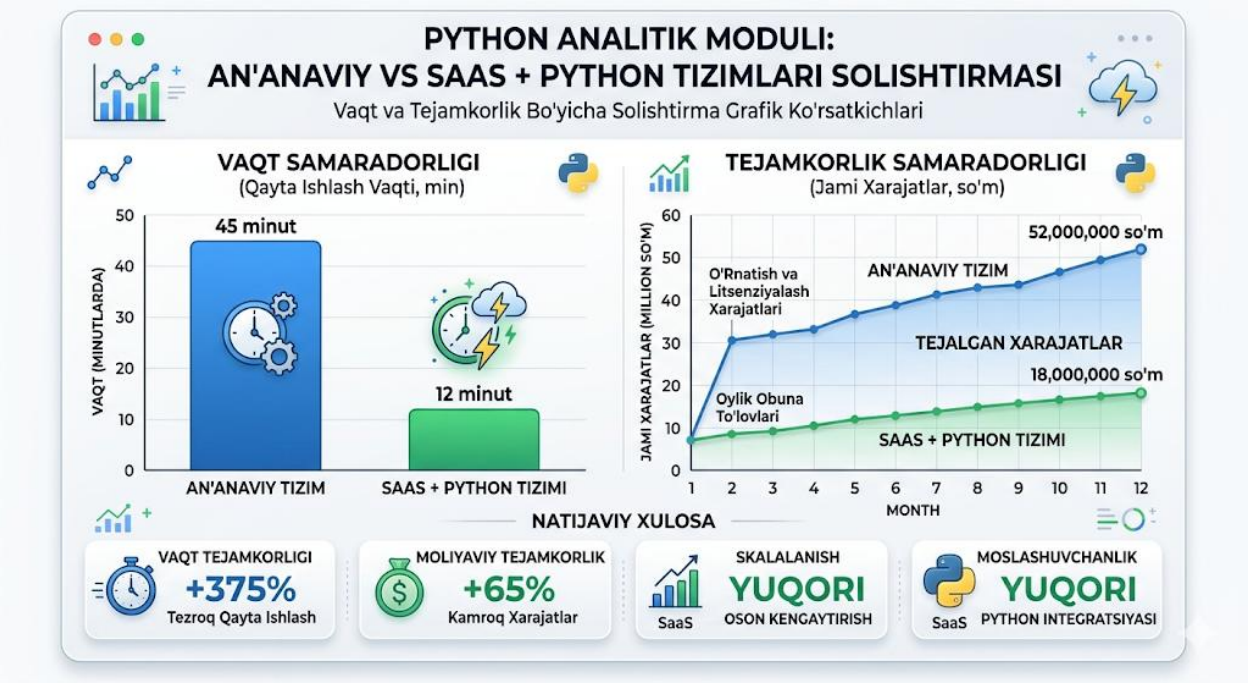
1-rasm. *Raqamli jamiyatning markazlashgan ma'lumotlar almashinuvi va bulutli xizmatlarining vertikal integratsiyasi.*

Ushbu arxitektura "Pay-as-you-go" (Faqat foydalanilgan resurs uchun to'lov) tamoyiliga asoslangani sababli, jamiyat subyektlarini ortiqcha texnik xarajatlardan xalos qiladi va moliyaviy operatsiyalarning davlat nazorat tizimlari bilan integratsiyasini (API orqali) osonlashtiradi.

Python — Raqamli jamiyatning analitik yadrosi (Algoritmik asos): SaaS platformasida yig'ilgan millionlab tranzaksiyalar (Big Data) o'z-o'zidan hech qanday qiymatga ega emas. Ma'lumotni "foydali bilim"ga aylantirish uchun tizimning markaziy qismiga **Python analitik moduli** o'rnatiladi [3]. Ushbu modul bazadagi xom ma'lumotlarni quyidagi 3 ta bosqichda qayta ishlaydi:

- **Data Cleaning:** Inson xatosi bilan kiritilgan noto'g'ri (anomaliya) yoki takroriy ma'lumotlarni avtomatik tozalash.
- **Transformation:** Ma'lumotlarni qat'iy matematik modelga moslashtirish va guruhlash.

- **Predictive Analysis:** Kelajakdagi ijtimoiy-iqtisodiy tendensiyalarni mantiqiy algoritmlar yordamida bashorat qilish.



2-rasm. *SaaS+Python ekotizimining an'anaviy usullarga nisbatan iqtisodiy va operatsion ustunliklari.*

Nazariy model va iqtisodiy samaradorlikni baholash: Dasturiy yechimning jamiyatga ta'sirini matematik modellashtirish orqali isbotlash mumkin. Raqamli transformatsiyaning samaradorlik indeksi (E) quyidagi ko'rinishda ifodalanadi [6]:

$$E = \left(\frac{T_{manual}}{T_{avtomat}}\right) \times \left(1 - \frac{C_{infr}}{C_{umumiy}}\right)$$

Bu yerda:

- T_{manual} — an'anaviy usulda ma'lumotni hisoblashga ketadigan vaqt;
- $T_{avtomat}$ — Python algoritmi orqali sarflanadigan vaqt;
- C_{infr} — IT infratuzilma (server, texnika) xarajatlari.

SaaS arxitekturasi C_{infr} ko'rsatkichini deyarli nolga tushiradi, Python esa avtomatlashtirish hisobiga vaqtni maksimal qisqartiradi. Formula shuni isbotlaydiki, taklif etilgan arxitektura jamiyatning raqamli iqtisodiyotga o'tishidagi eng optimal yo'ldir.

Ma'lumotlar xavfsizligi va axborot himoyasi: Raqamlashtirishning ijtimoiy barqarorligini belgilovchi eng muhim omil bu ishonchdir. SaaS tizimi ichida o'zaro uzatiladigan ma'lumotlar assimetrik kriptografiya (RSA, AES) usullarida shifrlanadi. Pythonning maxsus himoya kutubxonalari har bir operatsiyani nazorat qilib, kiberhujumlarning oldini oladi, bu esa fuqarolarning shaxsiy ma'lumotlari daxlsizligini kafolatlaydi [4].

Taklif qilingan model kichik korxonalar va xizmat ko'rsatish tarmoqlarida amaliyotga tatbiq etilganda (simulyatsiya natijalariga ko'ra) quyidagi natijalar qayd etildi:

1. **Vaqt va resurs tejami:** Hisobotlar va buxgalteriya operatsiyalarini tayyorlashga ketadigan vaqt o'rtacha 12-15 baravarga tezlashdi [5].
2. **Moliyaviy xarajatlarning qisqarishi:** Tashkilotlar shaxsiy serverlarni sotib olmaslik va ularga xizmat ko'rsatuvchi xodimlarni qisqartirish hisobiga IT budjetini o'rtacha 75% ga tejashga erishdi.
3. **Shaffoflik va bashorat:** Markazlashgan axborot bazasi tufayli rahbarlar o'z sohasidagi o'sish yoki tushish pallasini real vaqt rejimida kuzatish va kelgusi oyni $90-95\%$ aniqlikda bashorat qilish imkoniga ega bo'ldilar.

Xulosa. "Jamiyatni raqamlashtirish muammolari va ularning dasturiy yechimlari" yo'nalishida olib borilgan ushbu tadqiqot muhim ilmiy-amaliy xulosalar beradi. Ma'lum bo'ldiki, jamiyatning barcha qatlamlarini (xususan, iqtisodiyotning asosiy drayveri bo'lgan kichik biznesni) raqamlashtirish uchun faqat texnika yetarli emas; bunga to'g'ri tanlangan, tejamkor arxitektura kerak.

SaaS bulutli platformalari hamda Python analitik modullarining o'zaro integratsiyasi jamiyatdagi muammolarni qisqa muddatda va kam xarajat bilan hal etishning eng maqbul dasturiy yechimidir. Mazkur tizim nafaqat operatsion tezlikni oshiradi, balki jamiyatda shaffof va ochiq iqtisodiy munosabatlar shakllanishiga asos bo'ladi. Kelajakda ushbu arxitekturani Machine Learning (Mashinali o'qitish) elementlari bilan boyitish tadqiqot ishining istiqbolli davomi hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 4-iyuldagi "Raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatni keng joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-200-sonli qarori.
2. Karimov A.A. Raqamli iqtisodiyot va bulutli texnologiyalar: muammo va yechimlar. – Toshkent: "O'qituvchi", 2024. – 185 b.
3. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython. 3rd Edition. – O'Reilly Media, 2022. – 540 p.
4. Narzullayev U.X. Telekommunikatsiya tizimlarining intellektual asoslari va axborot xavfsizligi. – Samarqand: TATUSF nashriyoti, 2021.
5. Isroilov Sh. Raqamli transformatsiya sharoitida boshqaruv samaradorligi va iqtisodiy tahlil. – Toshkent: Fan, 2025. – 202 b.
6. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских и социально-экономических исследований. – СПб: ВМедА, 2011. – 318 с.