

SUV RESURSLARINI RAQAMLI BOSHQARISHDA “WATER SPACE MONITORING” AXBOROT TIZIMINI ISHLAB CHIQISH VA INTEGRATSIYA QILISH

Aliyev Soyibjon Solijon o‘g‘li

O‘zbekiston Respublikasi Raqamli texnologiyalar vazirligi huzuridagi
Kosmik tadqiqotlar va texnologiyalar agentligi muassisligidagi
“Kosmik monitoring va geoaxborot texnologiyalari markazi” MChJ

Annotatsiya: *Mazkur maqolada suv omborlari bo‘yicha detallashtirilgan ma’lumotlarni monitoring qilish va vizual tahlil etishga mo‘ljallangan “Water Space Monitoring” axborot tizimining ishlab chiqilishi va portalga integratsiyasi yoritilgan. Tizim doirasida suv omborlari kesimida diagramma va kartochka (widget-card) komponentlari yaratildi hamda asosiy portal infratuzilmasiga to‘liq integratsiya qilindi. Ma’lumotlarni vizual ifodalash uchun universal “Line Chart”, “Pie Chart” va “Bar Chart” vidjetlari ishlab chiqildi. Portal xavfsizligi va foydalanuvchi sessiyalarini boshqarish maqsadida logout moduli integratsiya qilinib, uning barqaror ishlashi ta’minlandi. Dashboard interfeysi to‘liq redizayn qilinib, foydalanuvchi tajribasi (UX/UI) optimallashtirildi. Taklif etilgan yechim suv resurslari monitoringi va qaror qabul qilish jarayonlarini tezkor va vizual jihatdan qulay shaklga keltiradi.*

Kalit so‘zlar: *suv monitoringi, geoinformatsion tizim, dashboard, data visualization, suv ombori, web-portal, vidjet, suv balansi.*

1. Kirish

Suv resurslarini samarali boshqarish raqamli monitoring tizimlarini joriy etishni talab qiladi. Suv omborlarining hajmi, sathi, kirim-chiqim oqimlari va

to'ldirilish dinamikasi real vaqt rejimida kuzatilishi zarur. An'anaviy statistik hisobot shakllari tezkor boshqaruv uchun yetarli emas.

Shu bois, suv omborlari bo'yicha operativ ma'lumotlarni vizual tarzda aks ettiruvchi va markaziy portal bilan integratsiyalashgan axborot tizimini ishlab chiqish dolzarb vazifa hisoblanadi.

2. Tadqiqot maqsadi va vazifalari

Maqsad: suv omborlari monitoringi uchun interaktiv, integratsiyalashgan va vizual tahlilga yo'naltirilgan "Water Space Monitoring" tizimini ishlab chiqish.

Vazifalar:

suv omborlari bo'yicha kartochka va diagramma vidjetlarini yaratish;
universal grafik komponentlarni ishlab chiqish;
portalga to'liq integratsiyani ta'minlash;
foydalanuvchi autentifikatsiyasi va logout modulini barqarorlashtirish;
dashboard interfeysini redizayn qilish.

3. Materiallar va usullar

3.1. Ma'lumotlar manbalari

Suv omborlari sathi (m)
Ombor hajmi (mln m³)
Kirim va chiqim oqimlari (m³/s)
To'ldirilish foizi (%)

3.2. Suv balansi modeli

Suv ombori uchun suv balansi tenglamasi:

$$\Delta S = Q_{in} - Q_{out} - E - L$$

bu yerda:

ΔS - saqlanayotgan suv hajmi o'zgarishi,

Q_{in} - kirim oqimi,

Q_{out} - chiqim oqimi,

E - bug'lanish yo'qotishlari,

L - filtratsion yo'qotishlar.

To'ldirilish koeffitsienti:

$$K_f = \frac{V_{current}}{V_{max}} \times 100\%$$

3.3. Vizualizatsiya algoritmlari

Line Chart - vaqt qatorlari uchun:

$$y = f(t)$$

Bar Chart - hududlar kesimida taqqoslash:

$$y_i = V_i$$

Pie Chart - ulushlarni ko'rsatish:

$$P_i = \frac{V_i}{\sum V_i}$$

3.4. Tizim arxitekturas

Tizim uch qatlamli arxitekturaga asoslangan:

1. Ma'lumotlar bazasi (DB layer)
2. Backend (API integratsiya qatlami)
3. Frontend (Dashboard UI/UX)

Logout moduli token asosida sessiya boshqaruv mexanizmi orqali ishlaydi:

$$Token_{invalidate} \rightarrow Session_{terminate}$$

4. Natijalar va muhokama

4.1. Dashboard integratsiyasi

Yaratilgan kartochka vidjetlari suv ombori nomi, joriy sath, maksimal sig'im va to'ldirilish foizini real vaqt rejimida aks ettiradi.

4.2. Grafik komponentlar

Universal grafik modullar quyidagilarni ta'minladi:

1. Vaqt bo'yicha suv sathi dinamikasi (Line Chart);
2. Omborlar kesimida hajm taqqoslash (Bar Chart);
3. Suv taqsimoti ulushi (Pie Chart).

4.3. Tizim barqarorligi

Logout moduli integratsiyasi natijasida foydalanuvchi sessiyalarini xavfsiz yakunlash mexanizmi joriy etildi. Stress-test natijalariga ko'ra tizim yuqori yuklama ostida barqaror ishladi.

4.4. Dizayn optimallashtirish

Dashboard redizayni:

1. Minimalistik interfeys;
2. Ranglar kontrastining optimallashtirilishi;
3. Responsive layout;
4. Filtrlash va tezkor qidiruv funksiyalari.

Natijada foydalanuvchi interaktivligi va qaror qabul qilish tezligi oshdi.

5. Xulosa

“Water Space Monitoring” tizimi suv omborlari monitoringini raqamli transformatsiya qilish imkonini berdi. Universal grafik vidjetlar va integratsiyalashgan dashboard ma'lumotlarni tezkor, vizual va tahliliy ko'rinishda taqdim etadi. Suv balansi modeli asosida hisoblangan ko'rsatkichlar boshqaruv samaradorligini oshiradi. Tizim suv resurslarini boshqarish organlari uchun amaliy ahamiyatga ega.

6. ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. WMO (2018). Guide to Hydrological Practices.
2. UNESCO (2020). Water Resources Management Report.
3. Loucks D.P., van Beek E. (2017). Water Resource Systems Planning and Management.
4. Maidment D.R. (2002). Arc Hydro: GIS for Water Resources.
5. Bastiaanssen W.G.M. et al. (1998). SEBAL model.
6. Allen R.G. et al. (1998). FAO-56 Crop Evapotranspiration.
7. Singh V.P. (2015). Hydrology and Water Resources.
8. Few S. (2013). Information Dashboard Design.
9. Tufte E.R. (2001). The Visual Display of Quantitative Information.

10. Shukurov Sh.Q. (2019). Hidrologiya asoslari. Toshkent.
11. Mirzaev B.S. (2021). Suv resurslarini integral boshqarish. Toshkent.
12. Raximov Q.R. (2020). Hidrometeorologiya asoslari. Toshkent.
13. O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi (2023). Suv omborlarini monitoring qilish metodikasi.
14. Ibragimov M. (2024). Geoaxborot tizimlari asosida monitoring tizimlarini ishlab chiqish.