

**BIONOTE: QISHLOQ XO‘JALIGI UCHUN BIOLOGIK  
MONITORING MOBIL ILOVASI****Shokirov F. Sh***Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent**axborot texnologiyalari universiteti**Samarqand filiali**farruxshokirov93@gmail.com***Abdusayidov N. A***Muhammad al-Xorazmiy nomidagi**Toshkent axborot texnologiyalari universiteti**Samarqand filiali talabasi***Annotatsiya**

Mazkur maqolada o‘simliklarning biometrik ko‘rsatkichlarini monitoring qilish, saqlash va tahlil qilishga mo‘ljallangan “BioNote” mobil ilovasini ishlab chiqish masalalari yoritilgan. Ilova Flutter texnologiyasi asosida ishlab chiqilib, foydalanuvchilarga har bir o‘simlik uchun alohida profil yaratish, kunlik biometrik kuzatuvlarni qayd etish, rasm yuklash hamda grafik va statistik tahlillarni amalga oshirish imkonini beradi. Tadqiqot davomida biomonitoring tizimlarining nazariy asoslari, mobil texnologiyalarning afzalliklari va zamonaviy smart agrotexnologiyalar o‘rganildi. Ilova arxitekturasi qatlamli model asosida loyihalanib, lokal ma’lumotlar bazasi va grafik modullar bilan integratsiya qilindi. Natijalar mobil monitoring tizimlari biologik tadqiqotlar va qishloq xo‘jaligida ma’lumotlarni tizimli boshqarish samaradorligini oshirishini ko‘rsatdi.

**Kalit so‘zlar:** biomonitoring, mobil ilova, Flutter, biometrik ko‘rsatkichlar, raqamli qishloq xo‘jaligi, smart agrotexnologiyalar, SQLite.

**Kirish**

Hozirgi kunda qishloq xo‘jaligida raqamli texnologiyalardan foydalanish global miqyosda keng rivojlanmoqda. Oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash, hosildorlikni oshirish va resurslardan samarali foydalanish zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etishni talab qiladi. Ayniqsa, biologik monitoring jarayonlarini avtomatlashtirish qishloq xo‘jaligi samaradorligini oshirishda muhim omillardan biri hisoblanadi.

Biologik monitoring — tirik organizmlar holatini kuzatish, baholash va prognoz qilish jarayonidir. O‘simlik biomonitoringida o‘simlik bo‘yi, barglar soni, poya diametri, biomassa va o‘shish tezligi kabi biometrik parametrlar muhim o‘rin tutadi. Ushbu ma’lumotlar seleksiya ishlari, agrotexnik tadbirlarni baholash va ilmiy tajribalarda keng qo‘llaniladi.

Amaliyotda biometrik kuzatuvlar ko‘pincha qog‘oz kundaliklar yoki oddiy elektron jadvallar orqali yuritiladi. Bunday yondashuv ma’lumotlarni uzoq muddat saqlash, tahlil qilish va tizimlashtirishda muammolar keltirib chiqaradi. Shu sababli mobil monitoring tizimlarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi.

Mazkur maqolada Flutter texnologiyasi asosida ishlab chiqilgan “BioNote” mobil ilovasi va uning biologik monitoringdagi imkoniyatlari yoritiladi.

### **Tadqiqot metodologiyasi**

Tadqiqot davomida quyidagi metodlardan foydalanildi:

- ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish;
- biomonitring tizimlarini taqqoslash;
- mobil ilovalarni loyihalash usullari;
- Flutter va Dart dasturlash texnologiyalari;
- ma’lumotlar bazasini modellashtirish;
- grafik va statistik tahlil metodlari.

Ilovani ishlab chiqishda Flutter SDK, Dart dasturlash tili va SQLite lokal ma’lumotlar bazasi texnologiyalaridan foydalanildi.

### **“BioNote” mobil ilovasining arxitekturasini**

“BioNote” mobil ilovasi qatlamli arxitektura asosida ishlab chiqildi. Tizim uch asosiy qatlamdan iborat(1-rasm):

1. Presentation (UI) qatlami;
2. Domain (Business Logic) qatlami;
3. Data (Ma’lumotlar) qatlami.

#### **Presentation qatlami**

Ushbu qatlam foydalanuvchi interfeysi va navigatsiya uchun javob beradi. Ilovada quyidagi asosiy ekranlar ishlab chiqildi:

- bosh sahifa;
- o‘simlik profili;
- kunlik kuzatuv formasi;
- grafik va statistik tahlil oynasi;
- sozlamalar sahifasi.

#### **Domain qatlami**

Bu qatlam ilovaning asosiy biznes mantiqini tashkil etadi. U quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- biometrik ma’lumotlarni validatsiya qilish;
- o‘sish tezligini hisoblash;
- statistik natijalarni shakllantirish;

- grafik ma'lumotlarni tayyorlash.

### Data qatlami

Mazkur qatlam ma'lumotlarni saqlash va boshqarish uchun xizmat qiladi. Ilovada SQLite lokal bazasidan foydalanildi. Rasmlar qurilmaning fayl tizimida saqlanib, bazada faqat ularning manzili yoziladi.



1-rasm.

### Ma'lumotlar bazasi modeli

“BioNote” biometrik monitoring uchun relation ma'lumotlar modeli asosida ishlab chiqildi. Tizim quyidagi asosiy jadvallardan iborat(2-rasm):

#### Plant jadvali

- plant\_id
- name
- species
- planted\_date
- location
- notes

#### Observation jadvali

- obs\_id
- plant\_id
- observed\_date
- height

- leaf\_count
- stem\_diameter
- comment

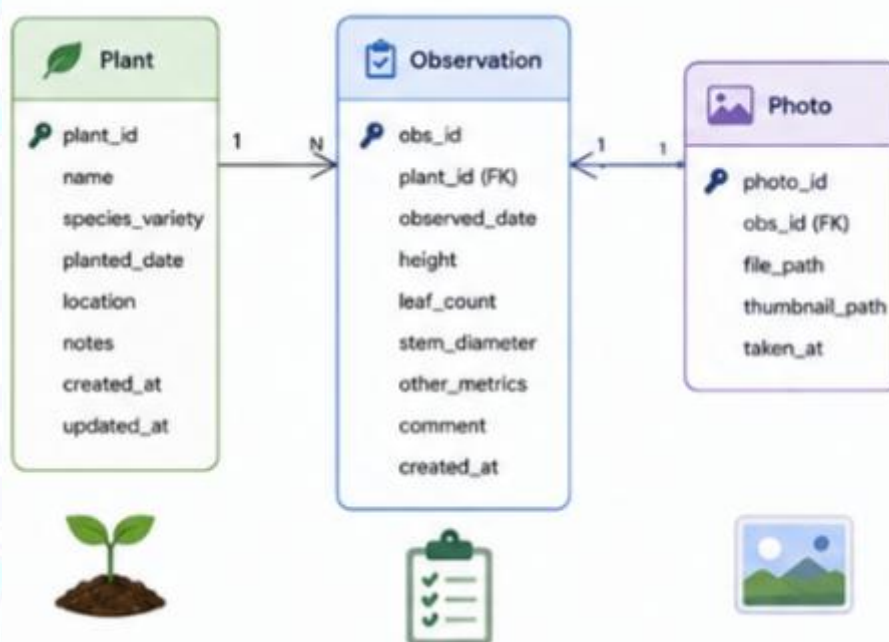
### Photo jadvali

- photo\_id
- obs\_id
- file\_path
- taken\_at

Jadvallar orasidagi bog‘lanishlar quyidagicha tashkil qilindi:

- Plant → Observation (1:N)
- Observation → Photo (1:N)

Bu model monitoring ma’lumotlarini tizimli boshqarish imkonini beradi.



2-rasm.

### Biometrik monitoring modullari

Ilovada biometrik monitoring uchun bir nechta funksional modullar ishlab chiqildi.

### O‘simlik profili

Har bir o‘simlik uchun alohida profil yaratiladi. Profil sahifasida:

- o‘simlik nomi;
- turi yoki navi;
- ekilgan sana;
- kuzatuvlar tarixi;
- rasmi kuzatuvlar;
- grafik va statistik ma’lumotlar ko‘rsatiladi.

### Kunlik kuzatuv moduli

Foydalanuvchi quyidagi biometrik ma'lumotlarni kiritishi mumkin:

- o'simlik bo'yi;
- barglar soni;
- poya diametri;
- biomassa;
- izohlar;
- rasm.

Kiritilgan ma'lumotlar validatsiya qilinadi va bazaga yoziladi.

### Grafik va statistik tahlil

Tahlil moduli biometrik ma'lumotlarni grafik ko'rinishda aks ettiradi. Quyidagi ko'rsatkichlar hisoblanadi:

- minimum va maksimum qiymatlar;
- o'rtacha qiymat;
- o'sish tezligi;
- o'zgarish diapazoni.

O'sish tezligi quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$V = \frac{H_2 - H_1}{t_2 - t_1}$$

bu yerda:

- V — o'sish tezligi;
- $H_1$  va  $H_2$  — mos ravishda boshlang'ich va yakuniy balandlik;
- $t_1$  va  $t_2$  — vaqt ko'rsatkichlari.

### Flutter texnologiyasining afzalliklari

“BioNote” ilovasida Flutter texnologiyasi quyidagi afzalliklari sabab tanlandi:

- kross-platform ishlash;
- yuqori unumdorlik;
- moslashuvchan UI;
- keng paketlar ekotizimi;
- testlash imkoniyatlari.

Flutter yordamida bitta kod bazasi orqali Android va iOS platformalari uchun ilova yaratish mumkin bo'ldi.

### Natijalar va muhokama

Ilova prototipi sinovdan o'tkazildi va quyidagi natijalar olindi:

- biometrik ma'lumotlarni tezkor kiritish imkoniyati yaratildi;

- ma'lumotlarni grafik ko'rinishda tahlil qilish amalga oshirildi;
- rasmlari monitoring tizimi ishlab chiqildi;
- lokal bazada ma'lumotlarni ishonchli saqlash ta'minlandi.

Sinov jarayonida ilova biologik monitoring jarayonini sezilarli soddalashtirishi aniqlandi. Monitoring ma'lumotlarini tarixiy tarzda saqlash va grafik ko'rinishda ko'rsatish ilmiy tadqiqotlarda qulaylik yaratadi.

### Xulosa

Mazkur tadqiqot natijasida o'simliklarning biometrik ko'rsatkichlarini monitoring qilishga mo'ljallangan "BioNote" mobil ilovasi ishlab chiqildi. Ilova Flutter texnologiyasi asosida yaratilgan bo'lib, biologik monitoring jarayonlarini raqamlashtirish imkonini beradi.

Ilovada biometrik ma'lumotlarni yig'ish, saqlash va grafik tahlil qilish modullari ishlab chiqildi. Lokal ma'lumotlar bazasi va rasm yuklash tizimi monitoring ma'lumotlarini ishonchli boshqarish imkonini berdi.

Kelajakda ilovani quyidagi yo'nalishlarda rivojlantirish rejalashtirilmoqda:

- bulutli sinxronizatsiya;
- AI asosida kasalliklarni aniqlash;
- IoT sensorlari bilan integratsiya;
- avtomatik hisobot yaratish;
- ma'lumot eksporti.

"BioNote" mobil ilovasi qishloq xo'jaligi, biologik tadqiqotlar va ta'lim jarayonlarida samarali foydalanilishi mumkin bo'lgan zamonaviy monitoring tizimi hisoblanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Flutter Documentation. <https://flutter.dev>
2. Dart Programming Language Specification. Google, 2024.
3. Jones H.G. Plants and Microclimate. Cambridge University Press, 2014.
4. Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology and Development. Sinauer Associates, 2018.
5. FAO. Digital Technologies in Agriculture and Rural Areas. Rome, 2022.
6. SQLite Documentation. <https://sqlite.org>
7. Zhang Y., Wang X. Smart Agriculture Monitoring Systems Based on IoT. Journal of Agricultural Informatics, 2021.
8. Singh R., Sharma P. Mobile Applications for Crop Monitoring and Precision Agriculture. Computers and Electronics in Agriculture, 2020.