

## ПРОГРАМНА СИСТЕМА ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕВАТОРА

к.т.н., асистент Кириченко І.В., асистент Терещенко Г.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(Харків, пр. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,

тел. (057) 702-14-46)

The developed software system makes it possible to register check-in/check-out of vehicles in online and offline modes of elevator protection using mobile devices with synchronization with the server part when connected to the Internet; the formation of laboratory analysis and quantitative and qualitative accounting of the elevator; receiving a report on the movement and balances of the goods, the formation of form 36 in the web portal/elevator customer's office.

Зернові і продукти, що виготовлені на їх основі, є основою життя людей. Дуже важливим є питання їх зберігання та транспортування. Спрощують це зернові елеватори. Елеватор слугує місцем, де зберігають сільськогосподарську продукцію в період між збором врожаю з поля і відвантаженням його в порт/або на переробку внутрішньому покупцеві. Як правило, зерно привозять на зерносховище безпосередньо з полів. Під час приймання продукції елеватор надає послугу приймання, а також, послуги сушіння й очищення. Після приймання та сушіння/очищення зерно буде зберігатися на елеваторі до моменту відвантаження споживачеві. При відвантаженні зерно пересипається в залізничний вагон для перевезення у порт (невелика частка продукції може відвантажуватися автомобілями). Потік транспорту і продукції дуже значний, його нелегко реєструвати та фіксувати.

Усі транспортні засоби, що заїжджають на територію/виїжджають із елеваторів, супроводжуються товаротранспортними накладними. В них відображаються дані про вантаж, його кількість, власника-перевізника, транспортний засіб, пункт відвантаження і розвантаження. Найчастіше на елеваторі оформлення відповідної документації відбувається у ваговій в два етапи, тому що транспортний засіб необхідно зважити для отримання маси брутто і тари.

Не менш важливим для обліку елеватора є лабораторія, яка відбирає проби зерна під час приймання/відвантаження. Ґрунтуючись на цих даних та розрахунків згідно формули Дюваля [1] формується залікова вага і розрахунки з постачальником зерна. Лабораторія проводить досить великий ряд аналізів, частина з них здійснюється за допомогою приладів (волога, білок, олійність), а іншу частину можна визначити тільки вручну (сміттєва або зернова домішки, зараженість). Основними показниками для кількісно-якісного обліку є вологість (волога), що вимірюється у відсотках і сміттєва домішка (сміття).

Таким чином, задача розробки та створення єдиного програмного продукту – мобільного додатку реєстрації заїзду/виїзду транспортних засобів, web-порталу/кабінету клієнта з формуванням форми 36 та

кількісно-якісного обліку елеватора, об'єднання цих трьох завдань в єдине ціле для найбільш повної демонстрації роботи системи є дуже актуальною.

Система була реалізована з використанням трирівневої архітектури. Серверна частина – на основі мови програмування Python. За основу сервера взято Django Framework, який швидко запускається, має вбудовану авторизацію і підтримує міграції моделей даних. Для надання сервером API для публічного або авторизованого використання доданий модуль Django REST Framework. Контроль доступу до потрібних об'єктів здійснюється за допомогою ViewSet-ів. Для визначення інтерфейсів API використовуються серіалізатори, які визначають набір полей і відповідний їм набір рівнів доступу, що можуть бути для читання та запису або для одного з них. Для визначення розташування інтерфейсів API використовуються роутери.

Web портал / кабінет клієнта написано на React JS. При взаємодії з мобільним додатком проводиться синхронізація. Адміністратор має змогу отримати невідповідність даних між ваговою та охороною і виправити їх.

Інтеграцію з 1С реалізовано на Python шляхом вилучення excel файлу у вигляді форми 36, яка може бути зчитана вбудованою функцією 1С [2].

Сервер наразі підтримує локалізацію трьох мов, як і мобільний додаток. Доступним є утворення захищеного з'єднання з підключенням дійсного SSL сертифіката. За БД обрана PostgreSQL, так як вона є об'єктно реляційною базою даних і підтримує великий список типів даних.

Андроїд додаток написано на Kotlin. Він запускається на пристроях з версією Андроїд не нижче 7.0. За БД використовується SQLite і для роботи з нею взята бібліотека Room з набору JetPack. Використовувана MVVM архітектура дозволяє спростити взаємодію UI елементів з даними. Для ін'єкції залежностей використовується бібліотека Koin, для мережових запитів може використовуватися бібліотека Retrofit2 і okhttp2. При заповненні даними UI елементів використовується databinding. Для взаємодії з сервером використовується web API. При відсутності інтернету, додаток записує зміни в локальну базу даних, при відновленні зв'язку, пріоритетними даними є дані отримані з мобільного пристрою, які перезаписують дані на сервері. Можлива реалізація сервісів Firebase ml kit.

Отже, розроблена програмна система дозволила створити єдиний програмний продукт і синхронізувати роботу декількох підрозділів на елеваторі: охорони, вагової, лабораторії та бухгалтерії з постачальниками.

#### Список літератури:

1. Зачетный вес, или загадочная формула Дюваля: [Электронный ресурс]. URL: <https://elevatorist.com/blog/read/15-zachetnyi-y-ves-formula>.
2. 1С:Предприятие 8.3. Версия для обучения программированию: [Электронный ресурс]. URL: <https://online.1c.ru/catalog/free/18610119/>.